



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

**“ESTUDIO *IN VITRO* DE LA MORFOLOGÍA RADICULAR DE
PRIMEROS PREMOLARES INFERIORES EXTRAÍDOS”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTORA:

Huertas Sánchez Endrina Abigaíl

ASESOR

Mg. C.D. Carmen Teresa Ibáñez Sevilla

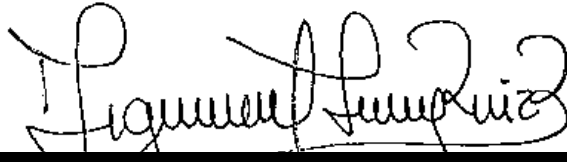
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

“Gestión y calidad de las intervenciones en salud”

PIURA- PERU

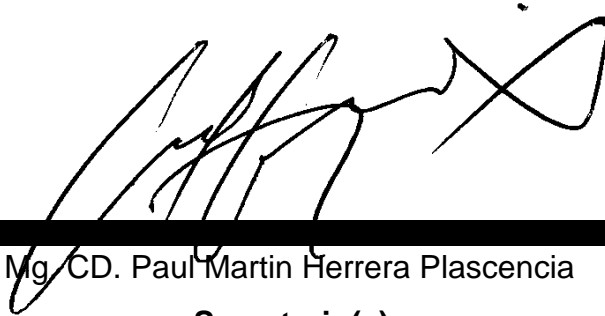
2017

PÁGINA DEL JURADO



Msc. Mblgo. Miguel Angel Ruiz Barrueto

Presidente



Mg. CD. Paul Martin Herrera Plascencia

Secretario(a)



Mg. C.D. Carmen Teresa Ibáñez Sevilla

Vocal

DEDICATORIA

A Dios por permitirme avanzar en todo lo que me propuse desde que tengo uso de razón. A mi tía

mamá:Elena como testimonio de amor y afecto a ella, por su apoyo en todos los aspectos de mi vida, por su sacrificio, porque confió en mí y a pesar de estar lejos siempre está a mi lado, esta carrera es gracias a ella. A mi abuelita Venza por su cariño, por las enseñanzas, motivación,

valores y consejos desde pequeña. A mis padres: Pilar y Oswaldo porque a pesar de los momentos difíciles siempre han estado presentes. A mis hermanos Jomer y Giovana por su compañía y motivación siempre. Quiero que sepan que los quiero con todo mi corazón y no los voy a defraudar.

AGRADECIMIENTOS

A la escuela de Estomatología de la Universidad César Vallejo Piura por ser mi segundo hogar, por todo lo que aprendí a lo largo de estos años, por su voto de confianza y por todo el apoyo otorgado a mi persona.

A todos mis maestros que han contribuido con sus enseñanzas y consejos en mi formación profesional, por su invaluable apoyo, sobre todo a Dra. CD. Erika Raquel Enoki Miñano por sus grandes aportes en el último año de mi carrera.

A mi asesora de tesis Mg. C.D. Carmen Teresa Ibáñez Sevilla por ser una valiosa guía en el desarrollo de esta investigación y por todo su tiempo invertido en la revisión de esta tesis.

A Msc. Miguel Ángel Ruiz Barrueto asesor temático y jurado de la presente investigación, por su apoyo y disposición permanente durante el desarrollo de esta tesis.

A Mg. Dora Denisse Cruz Flores por sus relevantes aportes, sugerencias y correcciones durante la etapa de proyecto de investigación.

Al Mg. CD. Paúl Martín Herrera Plascencia, miembro de mi jurado, por sus valiosas correcciones y sugerencias.

Al director del laboratorio de Química orgánica de la Universidad Nacional de Piura y laboratorio de biología de la Universidad César Vallejo Piura, así como al director CD. Guillermo Leonel Enríquez Pérez de la Clínica estomatológica de la Universidad César vallejo Piura por autorizar y facilitar la prestación de sus servicios para realizar los procedimientos de esta investigación.

A mis amigas: Carolina, Gris, María Fernanda, Sandra y Norka por sus consejos y ánimos constantes.

Infinitamente gracias, a todos.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Endrina Abigail Huertas Sánchez**, identificado(a) con **DNI N° 47201867** estudiante de la Escuela Profesional de Estomatología, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad César Vallejo, presento la tesis titulada “ESTUDIO INVITRO DE LA ANATOMÍA RADICULAR DE PRIMEROS PREMOLARES INFERIORES EXTRAIDOS” y Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis tampoco ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.
5. De identificarse algún tipo de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Piura, 12 de Diciembre del 2017

ENDRINA A. HUERTAS SÁNCHEZ

DNI N° 47201867

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Pongo a su consideración la tesis titulada: “ESTUDIO INVITRO DE LA ANATOMÍA RADICULAR EN PIEZAS DENTARIAS EXTRAIDAS DE PRIMEROS PREMOLARES INFERIORES” en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista.

El objetivo de esta investigación es: determinar la anatomía interna del primer premolar inferior en piezas extraídas en la ciudad de Piura. La presente tesis está distribuida en seis capítulos según formato establecido por la Jefatura de Investigación de la Universidad César Vallejo – Filial Piura.

Espero sus oportunas sugerencias para mejorar la calidad de la presente tesis de tal manera que pueda contar con su aprobación para su sustentación y defensa.

El autor(a)

INDICE

PÁGINA DEL JURADO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

PRESENTACIÓN

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Realidad Problemática	12
1.2 Trabajos previos	14
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	20
1.3.1Endodoncia y factores de éxito	20
1.3.2Complejo pulpar: conceptos básicos.....	22
1.3.2.1Pulpa dental y Cavidad Pulpar:	22
1.3.3 Terminología de conductos radiculares:.....	24
1.3.4 El tercio apical.....	25
1.3.5 Anatomía del primer premolar mandibular:	26
1.3.5.1 Características que lo asemejan al canino mandibular:.....	26
1.3.5.2 Características que lo asemejan al segundo premolar mandibular:.....	26
1.3.5.3 Generalidades.....	26
1.3.6 Descripción detallada del primer premolar mandibular:	27
1.3.7 Anatomía interna del primer premolar inferior:	30
1.3.8 Raíz dental: formación y clasificación:	32
1.3.9 Clasificaciones de la configuración de conductos:	33
1.3.9.1 Clasificación de Vertucci (1984).....	33
1.3.9.2 Clasificación de Weine.....	33
1.3.10 Métodos de estudios de la anatomía interna	34
1.3.11 Diafanización	35
1.4 Formulación del problema.....	37
1.5 Justificación del estudio	37
II. MÉTODO.....	38

2.1	Diseño de investigación	38
2.2	Variables, operacionalización	39
2.3	Población y muestra.....	40
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
2.5	Métodos de análisis de datos	45
2.6	Aspectos éticos	45
III.	RESULTADOS.....	47
IV.	DISCUSIÓN	50
V.	CONCLUSIONES	55
VI.	RECOMENDACIONES	56
VII.	REFERENCIAS.....	57
VIII.	ANEXOS	61

RESUMEN

El primer premolar mandibular es una pieza que presenta en su mayoría de casos un conducto radicular único, amplio y de fácil acceso con variaciones en sus conductos radiculares internos. Esta

investigación descriptiva de diseño transversal, tuvo como objetivo principal determinar la anatomía radicular del primer premolar inferior en piezas extraídas de la ciudad de Piura, las variables evaluadas fueron: el número de raíces, el número de conductos y su clasificación según Vertucci. La muestra estuvo constituida por 100 primeros premolares inferiores recién extraídos, que fueron recolectados en diversos consultorios odontológicos de Piura, los cuales fueron sometidos a un protocolo de diafanización utilizando la técnica de Robertson. Se obtuvo como resultados en cuanto a número de raíces: 81% presentaron 1 raíz, y un 19% presentó 2 raíces;

70% presentó un conducto y 30% 2 conductos. De acuerdo a la clasificación de Vertucci: el tipo I (64%), el tipo V (24%) y el tipo III (12%). En conclusión el primer premolar mandibular presenta en su mayoría 1 raíz y 1 conducto y según la clasificación Vertucci el más predominante es el tipo I, sin embargo es importante saber que existe un número significativo de tipología V y III Vertucci que no deben pasar desapercibidos, por ser estas tipologías difíciles y complejas en el abordaje endodóntico. }

Palabras claves: Conductos radiculares, Clasificación de Vertucci, premolares, endodoncia.

ABSTRACT

The first mandibular premolar is a piece that presents in its majority of cases a single, wide and easily accessible root canal with variations in its internal root canals. This descriptive investigation of transversal design, had as main objective

to determine the internal anatomy of the first lower premolar in pieces extracted from the city of Piura, the variables evaluated were: the number of roots, the number of ducts and their classification according to Vertucci. The sample consisted of 100 first lower premolars recently extracted, which were collected in various dental offices of Piura, which were subjected to a diaphanization protocol using the Robertson technique. Results were obtained in terms of number of roots:

81% presented 1 root, and 19% presented 2 roots; 70% presented a duct and

30% 2 ducts. According to the Vertucci classification: type I (64%), type V (24%) and type III (12%). In conclusion the first mandibular premolar has mostly 1 root and 1 duct and according to the Vertucci classification the most predominant is type I, however it is important to know that there is a significant number of Vertucci

V and III types that should not go unnoticed, for being these difficult and complex typologies in the endodontic approach.

Keywords: Root Canals, Vertucci's classification, premolars, endodontics.

I. INTRODUCCIÓN:

El presente informe de investigación describe las características anatómicas radicales de primeros premolares inferiores recolectados en diversos consultorios odontológicos de la ciudad de Piura. Centrándose en el número de raíces, número de conductos y su clasificación de acuerdo a Vertucci. Es importante recalcar que el presente estudio brinda información importante a la comunidad odontológica porque no existen estudios documentados sobre el tema en Piura.

Este informe fue dividido en 7 partes más un conjunto de anexos. En la primera parte se plantea la realidad del problema junto con trabajos previos realizados en distintas partes del mundo, continuando con teorías relacionadas para poder entender el tema, así mismo se plantea la formulación del problema y finalmente la justificación e importancia del estudio. La segunda parte describe la metodología que se empleó, junto con el tipo y diseño de investigación, universo y muestra, técnicas y el protocolo de diafanización que se utilizó.

En la tercera parte encontramos los resultados del estudio actual plasmados en tablas y su descripción, en la cuarta y quinta parte encontramos la discusión y las conclusiones finales. Finalmente, en la sexta parte ubicamos las recomendaciones y referencias bibliográficas que fueron revisadas al momento de realizar la investigación. Se adjuntan los anexos correspondientes: documentación presentada para la realización del estudio, fotografías de todos los procedimientos para una comprensión más completa.

1.1 Realidad Problemática:

El éxito de un procedimiento endodóntico depende de diversos factores, uno de ellos y de vital importancia es el conocimiento de la anatomía dental. Desde hace varios años se han identificado casos de fracasos en endodoncia en donde se descubrió que las piezas tratadas presentaban conductos adicionales, Hoen, et al.¹ encontraron una incidencia de 42% en distintas piezas dentarias con fracaso endodóntico por presentar raíces o conductos adicionales.^{1, 2, 23}

El primer premolar mandibular es una pieza que presenta en su mayoría de casos un conducto radicular único, amplio y de fácil acceso (66,6%), el problema radica cuando se encuentran dos o tres conductos, por lo general de difícil acceso, sobre todo si la división del conducto principal se produce a nivel del tercio apical, como es común. En estas situaciones, los conductos son estrechos, divergentes en relación al eje mayor del diente, lo cual nos dificulta el abordaje endodóntico y un futuro tratamiento adecuado.³

A nivel mundial en un estudio sistemático realizado en la India se encontró que solo un 73% de los primeros premolares inferiores contenían una sola raíz y un solo conducto, aproximadamente el 23,55 % de las piezas contenían dos conductos. A su vez se reportó una alta incidencia de dos conductos en los primeros premolares mandibulares en varias poblaciones (50%)⁴. Hess, Pineda y Kutler refieren que el primer premolar inferior presenta un porcentaje de 85% 1 conducto y 15% dos conductos.⁵

Un estudio realizado en Shanghai para analizar las posibles causas del fracaso endodóntico reveló los motivos del fracaso: en donde 29.41% era por conducto con fugas, 15.55% por conducto ausente, por falta de llenado 15.55% y complejidad anatómica 7.98% cantidades considerables que nos hacen pensar en la importancia de identificar las variaciones morfológicas antes de iniciar un tratamiento de conductos.⁶

En la Universidad Andrés Bello de Chile se realizó un estudio para determinar la prevalencia del segundo conducto en el primer

premolar

mandibular encontrando un 11% en el primer premolar mandibular izquierdo y 2.7 % en el primer premolar mandibular derecho.⁷

Es importante para el endodoncista el conocer estadísticamente los posibles conductos que puedan encontrarse en una raíz, esto le servirá de gran ayuda al momento de buscarlos durante la terapia endodóncica.^{8, 11, 23}

Presentar una anatomía desconocida puede provocar una complicación en el tratamiento endodóntico, Slowey refiere que los premolares mandibulares pueden presentar la mayor dificultad de todos los dientes para un exitoso tratamiento de endodoncia.⁷ Estudios demuestran que los premolares presentan una morfología de conducto muy variable debido a las diferencias y la inaccesibilidad de conductos adicionales¹⁰, a su vez diferentes tendencias en la forma y número de raíces y conductos entre las diferentes razas.¹¹

Los errores en la localización de todos los canales del sistema de conductos son considerados una de las principales causas de los fracasos endodónticos, en un estudio realizado en Arabia Saudita para conocer el porcentaje de diferentes factores responsables en el fracaso del tratamiento endodóntico se encontró 33.3% en conductos omitidos, esto porque las bacterias que residen en los conductos conduce a la persistencia de los síntomas.¹²

En la ciudad de Piura no se han realizado investigaciones para conocer la anatomía radicular del primer premolar inferior, es por ello que se consideró importante realizar la presente investigación.

1.2 Trabajos previos:

Khademi A. et al.¹³ en el año 2017, en la ciudad de Irán presentó su investigación titulada: "Comparative evaluation of root canal morphology of mandibular premolars using clearing and cone beam computed tomography". Su objetivo fue evaluar la morfología del conducto radicular de 182 primeros premolares mandibulares utilizando dos técnicas: diafanización y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se determinó la morfología del canal radicular en base a la clasificación Vertucci. Se obtuvo tipo I

Vertucci

(75.8%) tipo II (2.2%) tipo III (1.1%) tipo IV (5.5%) tipo V (15.4%) por diafanización y tipo I (81.3%), tipo II (3.3%), tipo IV (5.5%) y tipo V (8.8%) por CBCT. Se llegó a la conclusión que la CBCT mostró una mayor precisión en determinar la morfología del conducto radicular.¹³

Bürklein S. et al.¹⁴ en el año 2017, en una población Alemana, realizaron el estudio denominado: "Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data". Se utilizaron imágenes de tomografías computarizadas seleccionadas aleatoriamente de 700 pacientes, analizando

1044 primeros premolares mandibulares. Se determinó la cantidad de raíces y conductos radiculares, la frecuencia y las correlaciones entre los lados izquierdo y derecho y las configuraciones del canal de acuerdo a la clasificación Vertucci. Se obtuvo que presenta 1 raíz predominante

(90.76%), 1 conducto (77.9%) 2 conductos (21.9%). Las clasificaciones tipo Vertucci se distribuyeron heterogéneamente. Se llegó a la conclusión que la investigación confirma estudios anatómicos y morfológicos previos. En el tratamiento endodóntico de premolares siempre se debe considerar los posibles conductos morfológicos adicionales.¹⁴

Falla M. et al.¹⁵ en el año 2016 en Chiclayo – Perú, presentaron su investigación: “Anatomía de la primera premolar mandibular observada mediante tomografía Cone Beam. Estudio In Vitro”. En esta investigación cuantitativa de diseño transversal, se empleó 62 primeras premolares mandibulares. Se determinó la morfología externa de la raíz del primer premolar inferior, el número de conductos observados mediante la tomografía Cone Beam y el patrón del conducto radicular según la clasificación de Vertucci. Morfológicamente se obtuvo que presenta una raíz en un 88.7%; el 6.5% raíces fusionadas y el 4.8% raíces bifurcadas, en cuanto al número de conductos el 100% posee un conducto, según la clasificación de Vertucci: 58.1% pertenecen al tipo I, el 22.6% al tipo III, el 12.9% tipo V y el 6.4 % tipo VII. Se llegó a la conclusión que la primera premolar inferior presenta una raíz simple con un solo conducto y tienen predominio el tipo I y III de Vertucci.¹⁵

Labarta A. et al.¹⁶ en el año 2015 en Argentina elaboraron el artículo: “Evaluación de la morfología radicular interna en premolares inferiores mediante la técnica de diafanización”. El objetivo de este trabajo consistió en analizar in vitro la morfología interna del conducto radicular, para establecer la presencia de conductos laterales y deltas apicales, mediante el uso de la técnica de diafanización de Robertson. Se utilizaron 20 primeros premolares inferiores humanos extraídos. Se tipificó, según Vertucci. Como resultados el tipo I presenta un 60%; el tipo V un 30 % y el tipo III un 10%. La prevalencia de conductos laterales se observa en las tres tipologías (33 %), en especial en el tercio apical. Los deltas apicales se hallan en conductos tipo I y V, 20 %. Se obtuvo como conclusiones: la morfología más frecuente fue el tipo I: 60% primeras premolares mandibulares. En las piezas que muestran dos conductos, el tipo V es el más frecuente. Los conductos laterales se encuentran en un 33 % y se ubican en el tercio apical. La prevalencia de deltas apicales es 20 %.¹⁶

Abraham. et al.¹⁰ en el 2015, en los Emiratos Árabes Unidos, en su artículo titulado: “Root canal anatomy of mandibular first premolars in an Emirati subpopulation: A laboratory study”. La finalidad de este estudio fue determinar la anatomía del conducto de primeros premolares mandibulares usando un método de descalcificación y limpieza. Se utilizó 100 primeros premolares inferiores extraídos por fines ortodónticos. Se determinó la longitud del diente, la forma del orificio del conducto, invaginación mesial, patrón del conducto, ubicación de ápice, presencia de conductos laterales y las comunicaciones intercanal. Se encontró 65% patrón tipo I Vertucci, tipo V 14% y tipo IV 13%. Se llegó a la conclusión que el patrón tipo I Vertucci fue el más prevalente, mientras que la aparición de múltiples conductos se observó en un 35% de la muestra.¹⁰

Ok E. et al.¹⁷ en el 2014 en una población turca, llevaron a cabo el estudio: “A cone-beam computed tomography study of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish population”. Su objetivo fue evaluar la cantidad de conductos radiculares y la configuración de premolares maxilares y mandibulares por género, intervalos durante décadas, posición de los dientes y presencia unilateral o bilateral en una población turca utilizando CBCT. Se tomaron las imágenes CBCT de 5496 premolares maxilares y mandibulares de 849 pacientes en los cuales se evaluó el número de raíces y conductos radiculares, la morfología interna de acuerdo a la clasificación Vertucci, las diferencias hombre – mujer en la posición del diente y las diferencias hombre – mujer en casos unilaterales o bilaterales. El 93.5% de primeros premolares mandibulares presentaron 1 conducto. En general las mujeres presentaron 1 conducto, mientras que los hombres presentaron de 2 a 3 conductos. La configuración tipo I en el lado derecho fue la más común. Se llegó a la conclusión que el escaneo CBCT brinda datos completos sobre morfología interna radicular. Estos resultados nos pueden ayudar durante el tratamiento de conductos en premolares.¹⁷

Rodríguez C.⁴³ et al. en el 2014, en Colombia, realizaron un estudio denominado: "Description of the root canal system of mandibular first premolars in a colombian population", donde el objetivo fue examinar el sistema de conductos radiculares del primer premolar mandibular según la clasificación Vertucci utilizando el método de diafanización. Seleccionaron 401 primeros premolares inferiores, encontrando tipo I (67.8%), tipo V (21.11%), tipo IV (4.27%), tipo III (3.77%) y el tipo VII (1.51%) tipo VIII (1.26%) tipo VI (1.01%), tipo II (0.25%). Finalmente confirmaron que la mezcla de fenotipos dio lugar a múltiples variaciones anatómicas.⁴³

Liu N. et al.¹⁸ en el año 2013, en su estudio titulado: "A micro-computed tomography study of the root canal morphology of the mandibular first premolar in a population from southwestern China". Investigaron la morfología del conducto radicular en primeros premolares inferiores de una población del sudoeste de China por medio de una tomografía microcomputada (micro-TC). Se seleccionaron 115 premolares para el análisis de micro-CT con un espesor de corte de 30 um. Se analizaron detalles de los conductos morfológicos internos, canales, conductos accesorios, comunicación intercanal, deltas, bucles e istmos e invaginación mesial. Se identificó patrones de conductos radiculares de acuerdo a la clasificación Vertucci: tipo I (65.2%), V (22.6), III (2.6) y VII (0.9%). Los resultados que se obtuvieron revelaron una morfología compleja de raíz con una incidencia de canales múltiples, el patrón tipo I predomina.¹⁸

Moennne M.¹⁹ en el año 2013 presento un trabajo de investigación cuyo título es: "Anatomía de Premolares". El objetivo de este trabajo fue comprender la anatomía interna de los premolares superiores e inferiores e identificar sus posibles variaciones morfológicas. Metodológicamente se ejecutó una revisión en la literatura sobre la configuración anatómica de premolares superiores e

inferiores. Se utilizó el buscador Pubmed, libros de endodoncia y anatomía dental de premolares. Se obtuvo como conclusiones

que el primer premolar mandibular posee una sola raíz. Encontrándose la presencia de 2 o 3 raíces en una baja incidencia de 2.1%. Posteriormente se encontró una gran incidencia de un solo conducto radicular, pero el 24.2% posee dos o más conductos. En 4 de 5 casos se encuentra un solo foramen apical, dos a más foraminas pueden aparecer en más del 20% de los casos. Son pocos los estudios que informan la incidencia de un solo conducto versus dos o más con respecto a la raza o el género. Es de vital importancia mantener en observación la localización de dos o más conductos en los primeros premolares mandibulares, su omisión nos puede acarrear a un fracaso endodóntico.¹⁹

Alhadainy H.¹¹ en el año 2013, en Egipto en su estudio titulado: Canal configuration of mandibular first premolars in an Egyptian population, investigó la configuración del conducto radicular en primeros premolares mandibulares. Su muestra estuvo constituida por 250 primeros premolares los cuales fueron sometidos a un protocolo de diafanización. Obtuvo como resultados: 96.8% presentan 1 raíz y 3.2% presentan 2 raíces. Con respecto al número de conductos: 80.8% presentan 1 conducto y 19.2% presentan 2 conductos. La configuración del conducto de acuerdo Vertucci tipo I (61.2%), tipo V (16.4%), tipo IV (13.2%), tipo II (5.6%) y tipo III (2.8%) tipo VI (0.4%) y se encontró una configuración compleja. Finalmente llegó a la conclusión que sus observaciones del estudio actual confirman la presencia de diferencias étnicas entre varias razas y proporcionan cierta información sobre la anatomía interna del primer premolar mandibular en una población egipcia.¹¹

M.M. Jovani Sancho et al.²⁰ en el año 2008, en la ciudad de Valencia – España presentaron un artículo de investigación cuyo título es: “Anatomía del sistema de conductos de premolares mandibulares”. Este trabajo tuvo como objetivo estudiar la anatomía del sistema de conductos de primeros y segundos premolares mandibulares. Metodológicamente se compararon los datos que se obtienen de radiografías, con la observación directa de la estructura del sistema

de conductos de 60 primeros premolares inferiores,

tras su coloración y transparentización. Se obtuvo como resultados: en las primeras premolares mandibulares un 78,6% presenta un conducto y un foramen, un 14% presenta modificaciones complejas y piezas con más de una raíz. Se llegó a la conclusión que es de suma importancia no confiar en los estándares morfológicos aceptados, sobre todo de los primeros premolares inferiores y el empleo de la radiografía es fundamental para el estudio y análisis de la morfología del sistema de conductos de estas piezas dentales.²⁰

1.3 Teorías relacionadas al tema:

1.3.1 Endodoncia y factores de éxito

Según Canalda: ⁵ “la endodoncia es la rama de la odontología que se ocupa de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental humana y los tejidos perirradiculares. Su estudio y práctica abarcan las ciencias básicas y clínicas, incluyendo la biología de la pulpa normal y la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades pulpares y perirradiculares asociadas”.⁵

El manejo endodóntico de una pieza dental es un procedimiento interesante y desafiante, su éxito depende de muchos factores como: la anatomía del diente, diagnóstico pulpar y periapical, técnicas de procedimientos de la endodoncia en sí, habilidad del operador, etcétera.

La anatomía del diente es el modelo en el que cada clínico se basa antes de iniciar el tratamiento del conducto radicular. Los diversos datos sobre anatomía de los dientes disponibles para la comunidad científica permiten una mejor comprensión de la anatomía interna del diente y sus numerosas variaciones.^{5, 13} Uno de los factores de éxito y fracaso relacionados a la pieza dentaria son las configuraciones anatómicas, que todo estomatólogo debe tener en cuenta, existen las configuraciones habituales del sistema pulpar y sus posibles modificaciones.²³ El conocimiento de la anatomía del complejo pulpar debe ser considerado de forma tridimensional desde el aspecto coronal hasta su extremo apical.¹³

Lima Machado considera: “para poder intervenir con seguridad en un tratamiento de conductos es de vital importancia un conocimiento tridimensional de la configuración anatómica dentaria interna, incluyendo la cantidad de raíces, el número de conductos por raíz, la ubicación de estos conductos, la forma de su sección transversal y sus curvaturas más habituales”.²²

La anatomía dentaria durante toda la vida tiene modificaciones, debido a factores fisiológicos y patológicos:²²

Los fisiológicos relacionados con la edad y deposición de dentina (odontoblastos) los cuales acortan el volumen y la permeabilidad dentinaria. Y los patológicos que involucran: Caries dental, enfermedad periodontal, restauraciones profundas, traumatismos.

Con el paso del tiempo tanto la cámara pulpar como los conductos radiculares disminuyen sus proporciones debido a deposiciones continuas de dentina secundaria.^{22, 23}

Fischer fue precursor del primer trabajo sistemático sobre anatomía interna y luego Hess obtuvo las siguientes conclusiones:²²

1. Los conductos radiculares reproducen la forma exterior de la raíz. Estos presentan diferenciaciones debido a paredes dentinarias en su interior, a su vez observamos ramificaciones apicales y conductos laterales en los 3 tercios de la raíz. Estas variaciones se producen en cualquier diente.
2. La forma y la cantidad de conductos son determinados por las paredes dentinarias.
3. La edad es un factor importante en la forma y número de conductos.²²

En investigaciones realizadas por Friedman et al. se obtuvieron resultados con porcentajes elevados de éxito en piezas dentarias que se localizaban en el sector anterior y piezas que poseían una sola raíz. Segura et al. realizaron una investigación para conocer las urgencias endodónticas que se presentaban usualmente, como resultado obtuvieron que mayormente se presentan en molares y dientes de la arcada inferior, esto probablemente se debe a la anatomía de los molares es más compleja. Por lo tanto estudiar la anatomía dentaria es fundamental para las ciencias estomatológicas, el conocimiento de la morfología interna es esencial para el especialista en endodoncia, porque está íntimamente comprometido a las técnicas endodónticas destinadas a obtener la longevidad del diente.⁵

1.3.2 Complejo pulpar: conceptos básicos

1.3.2.1 Pulpa dental y Cavity Pulpar:

Según Soares: “la pulpa es un tejido conjuntivo laxo que posee características especiales, esta mantiene una relación íntima con la dentina, la cual la rodea y ambas constituyen una unidad funcional denominada complejo pulpodentinario”.³

Va a situarse en el centro de la pieza dental (cámara pulpar y conducto radicular) y se relaciona con el ligamento periodontal por medio del foramen apical o foraminas apicales.³

Histológicamente contiene células: fibroblastos, macrófagos, linfocitos; fibras colágenas y reticulares; sustancia fundamental amorfa, sustancia tisular; vasos sanguíneos; linfáticos y múltiples nervios. En la pulpa encontramos a los odontoblastos, células diferenciadas, especializados que fabrican dentina permanentemente, los cuales la condicionan a ser un tejido especial y único. Es así como la pulpa reacciona y se protege de los agentes agresores.³

Los odontoblastos promueven una rica microvascularización, la cual nos da un flujo sanguíneo elevado y es un pilar morfológico de nutrición y capacidad reactiva del complejo pulpodentinario. A medida que el tiempo pasa la pulpa tiende a disminuir sus dimensiones debido a la formación de dentina secundaria, terciaria y cemento o como consecuencia de ataques físicos, químicos o bacterianos.³

La anatomía morfológica interna de un diente incluye una visión detallada de cavity pulpar. La cavity pulpar es la zona existente dentro del diente, revestida por dentina. Se divide en: cámara pulpar y conducto radicular.^{3, 16}

1.3.2.1.1 Cámara pulpar:

Es aquella parte unicavoluminosa que contiene la pulpa coronaria, se sitúa al centro de la corona. Constituida por el techo, piso o pared cervical (solo en dientes birradiculares o multirradiculares) y las paredes laterales circundantes.³

1.3.2.1.2 Conducto(s) pulpar radicular:

Este contiene la porción radicular pulpar de la raíz, se origina en el piso cameral y sigue la dirección de la raíz hacia apical (foramen apical). Contiene tejido conjuntivo, para su estudio se divide en 3 tercios: cervical, medio y apical.^{3, 15}

Histológica y anatómicamente se divide en dos conos que se reúnen en su vértice: el cono dentinario de diámetro mayor y el cono cementario que se abre hacia el ápice, es corto y mide 0.5 a 3 mm. El conducto dentinario abarca el tejido pulpar, su diámetro tiende a disminuir con el tiempo por los depósitos de dentina. El conducto cementario sin embargo aumenta con el tiempo por los depósitos de capas que respetan el trayecto vascular nervioso, forma de abanico.^{3, 15, 16}

A su vez son relevantes 3 hitos presentes en la zona: la constricción apical (CA), la unión cemento dentina (CDC) y el foramen apical.

La constricción apical es la parte de menor diámetro que se encuentra de 0.5 a 1,5 mm del foramen apical, siendo esta nuestro punto de referencia para la terminación apical de la conformación, limpieza y obturación.

La unión cemento dentina (CDC) es el punto final donde termina la pulpa y donde se originan los tejidos periodontales, su localización es variable pero aproximadamente se sitúa a 1 mm desde el foramen apical.⁷

El foramen apical es aquel borde redondeado circular que divide la terminación del conducto cementario y la superficie exterior de la raíz, estudios demuestran que el crecimiento y su tamaño avanzan con la edad, no se localiza en el ápice anatómico

sino entre 0,5 y 3 mm.^{3, 23, 24}

Existe uno o varios forámenes, su forma y configuración presentan variaciones con el tiempo. Solo se termina de formar después de la maduración de la pieza dental.⁷

El conducto radicular a veces nos presenta diversas ramificaciones que comunican la pulpa y el ligamento periodontal. Estas divisiones pueden ser grandes o pequeñas y se producen en cualquier nivel del conducto. Para poder estudiarlos y observarlos diversos investigadores utilizaron técnicas: cortes histológicos, técnicas radiográficas, protocolos de diafanización, tomografías computarizadas, microscopia.^{3, 16, 24}

1.3.3 Terminología de conductos radiculares:

El conducto radicular puede presentar pequeñas ramificaciones adicionales al conducto principal. Estos accidentes en la anatomía topográfica no representan una anomalía patológica en forma, el operador siempre debe tener en cuenta que se pueden presentar.⁴¹

En 1944 Pucci

y Reig establecieron estas denominaciones, con el tiempo Kutter y De

Deus hicieron algunas modificaciones en la nomenclatura:^{3, 24}

1. Conducto principal: es importante y sigue el eje dentario.
2. Conducto lateral o adventicio: forma parte del conducto principal y se desvía perpendicular u oblicuamente hacia el periodonto a nivel del tercio cervical o medio.
3. Conducto secundario: nace del conducto principal y cambia de dirección a nivel del tercio apical con destino al ligamento periodontal.
4. Conducto accesorio: deriva de un conducto secundario y se va hacia el periodonto, por lo general a nivel apical.
5. Conducto colateral o bifurcado: es paralelo al conducto principal, de menor diámetro y alcanza el ligamento periodontal de manera independiente.
6. Conducto cavo interradicular: se origina en el piso de la cámara pulpar y termina en el periodonto a nivel de furca.

7. Interconducto: Es pequeño y se encarga de comunicar dos conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el periodonto.
8. Conducto recurrente: Forma parte del conducto principal, se desvía y vuelve a unirse antes de llegar al tercio apical.
9. Delta apical: son varias ramificaciones terminales del conducto principal las cuales forman foraminas a nivel apical.^{3, 7, 22, 23}

Siendo tan compleja la morfología interna de los conductos radiculares es usual que varios autores los denominen sistema de conductos radiculares, el cual se encuentra en contacto con los tejidos perradiculares a través del foramen apical.^{3, 23}

1.3.4 El tercio apical:

Las modificaciones o ramificaciones en la región apical son constantes y se inician al momento de su formación, sufriendo influencias desde la erupción dentaria hasta su final. Se forman cuando un área localizada en la vaina radicular se fragmenta antes de la formación y los vasos sanguíneos se quedan atrapados en la vaina epitelial en proliferación.^{22, 24} Mondragón J. manifiesta: el tercio apical constituye una zona de mayor cuidado en los tratamientos de conductos, el desarrollo del tercio apical tiene su origen en la vaina epitelial de Hertwig que permanece hasta el final de la formación de la dentina radicular, la cual crece simultáneamente al cemento radicular. Esto ocurre con la desintegración de la vaina y la diferenciación celular en cementoblastos que son depositados sobre la dentina. El tercio apical termina su formación años después de la erupción de la corona.⁴¹

Investigaciones de Hess explican que no existen ramificaciones apicales en piezas recién erupcionadas, estas aparecen después del cierre del foramen, de 12 a 20 años se encuentran pocas ramificaciones, existe un aumento de estas en las edades de 20 a 40 años y una disminución entre 40 a 55 años.²²

1.3.5 Anatomía del primer premolar mandibular:

Nelson S. sostiene: “el primer premolar inferior posee una cúspide vestibular grande, larga y bien formada junto a una cúspide lingual pequeña, no funcional, tiene características de un pequeño canino por su aguda cúspide vestibular, la cual es la que ocluye con los dientes maxilares”.²⁶

1.3.5.1 Características que lo asemejan al canino mandibular:

1. Cúspide vestibular larga y puntiaguda.
2. Presenta un diámetro vestibulolingual parecido al canino.
3. Su superficie oclusal declina hacia lingual y cervical.
4. La cresta de la cúspide mesiovestibular es menor que la distovestibular.
5. Perfil oclusal similar a la cara incisal del canino.²⁶

1.3.5.2 Características que lo asemejan al segundo premolar mandibular:

1. Similitud del perfil de la corona y raíz visto desde su cara vestibular, a excepción en que la cúspide es más larga.
2. Áreas de contacto aproximadamente al mismo nivel en mesial y distal.
3. Curvaturas de la línea cervical mesial y distal.
4. Posee más de una cúspide.²⁶

1.3.5.3 Generalidades

De la Lima Machado indica: “el primer premolar inferior posee una raíz con un conducto amplio en sentido vestibulolingual, pero achatado en

sentido mesiodistal. La sección transversal del conducto varia de ovoide a circular".²²

Variaciones:

1. Puede presentar dos raíces: 1 vestibular y otra lingual.
2. Rara vez presenta 3 raíces: dos vestibulares y una lingual.
3. Bifurcación de sus conductos: lo cual ocasiona dificultad para ubicarlos, sobre todo si la división es más apical.^{3, 22}

Inclinación en el arco: 5° a nivel mesiodistal y 3° en vestibulopalatino.²²

Promedios de longitud: Según Toledo:

Longitud promedio: 21,9mm

Longitud máxima: 26,5 mm

Longitud mínima: 17 mm²⁷

1.3.6 Descripción detallada del primer premolar mandibular:

1. Corona: De forma romboidal. Presenta una inclinación dirigida hacia lingual. Esta condición influye mucho durante el acceso coronal, en la que se debe tomar en cuenta el declive lingual de la cúspide vestibular.²⁰
2. Caras:
 - a) Vestibular: Según Nelsón S.: "la forma de la corona en esta cara es simétrica bilateralmente. El lóbulo vestibular medio es desarrollado, el cual presenta una cúspide vestibular grande y puntiaguda, localizada en mesial al centro de la corona, usualmente se observan depresiones de desarrollo entre los tres lóbulos. A su vez la cresta mesial de la cúspide es más corta que la distal. El margen cervical es el más corto de todos los lados. Encontramos una corona con poca curvatura a nivel de la línea cervical vestibular. El centro del área de contacto mesial se encuentra oclusal a la línea cervical, a la mitad de

la longitud de la corona. Las vertientes mesial y distal de la cúspide vestibular tienen una pequeña concavidad. El cuello de la corona es estrecho mesiodistalmente, la raíz de esta pieza es de 3 o 4 mm menos que la del canino mandibular”.²⁶

- b) Lingual: El diámetro mesiodistal de la corona es menor con respecto a la cara vestibular. La cúspide lingual es diminuta y rudimentaria, a pesar de eso presenta una cúspide puntiaguda, esta se encuentra alineada con la cresta triangular vestibular de la cara oclusal, a cada lado de la cresta triangular encontramos una fosa oclusal mesial y distal. La corona y la raíz disminuyen hacia lingual. Una característica importante en la cara lingual es la presencia del surco de desarrollo mesiolingual, el cual separa los lóbulos mesiovestibular y lingual y continua en la fosa mesial de la cara oclusal. La raíz a nivel lingual es mucho más estrecha y tiene una delgada cresta, lisa y convexa. Usualmente se muestran depresiones de desarrollo en la raíz, con surcos de desarrollo a nivel mesial.²⁶

- c) Mesial: Presenta un perfil romboidal característico de todos los dientes mandibulares posteriores, la punta de la cúspide está alineada con el borde lingual de la raíz, otras veces, esta cúspide surge un poco hacia vestibular del centro. Presenta un perfil vestibular curvo desde la línea media cervical hasta la punta de la cúspide. El lóbulo mesiovestibular de desarrollo es prominente y produce el área de contacto mesial. El bordillo lingual de la cresta marginal mesial se asocia con la depresión de desarrollo mesiolingualmente y ahí se alberga el surco de desarrollo mesiolingual. La forma de la raíz es cónica en el cuello y finaliza en un ápice agudo alineado con la punta de la cúspide vestibular. La cara mesial de la raíz es lisa y plana, usualmente se observan surcos suaves, pero en algunas ocasiones se observa un surco de desarrollo profundo que finaliza en una bifurcación en el tercio apical.²⁶

d) Distal: Convexa, con una superficie esférica continua. La cresta marginal distal es elevada por encima del cuello y no presenta una vertiente lingual marcada, tiene predilección a crear ángulos rectos con los ejes de la corona y raíz. La cresta marginal confluye con la cresta de la cúspide lingual. Presenta un área de contacto distal ancho, centrado con el contorno de la corona. La raíz a nivel distal es convexa, centrada sobre la raíz encontramos una fina depresión de desarrollo.²⁶

e) Oclusal: Puede presentar variaciones. Su perfil habitual es de forma de diamante con una similitud a la superficie incisal de los caninos inferiores, algunos son circulares. El lóbulo medio vestibular es voluminoso, la cresta vestibular es prominente, los vértices de los ángulos mesiovestibular y distovestibular son elevados y redondeados. Presenta curvaturas que representan las áreas de contacto y se encuentran a nivel lingual de los vértices vestibulares, el área distal es el más ancho. Presenta una resaltante cresta triangular vestibular y una rudimentaria cresta triangular lingual. Oclusalmente tiene dos depresiones: fosa mesial y distal. Frecuentemente el primer premolar inferior tiene una depresión y un surco de desarrollo mesiolinguales que crean un área de contacto a nivel mesial con el canino mandibular. La porción distal crea un área de contacto muy amplia con el segundo premolar mandibular. La fosa mesial es lineal, acanalada que tiene el surco de desarrollo mesial. La fosa distal es circular y está limitada por las crestas distovestibular, marginal distal, la cresta triangular vestibular y cuspidéa distolingual. A veces, esta fosa, contiene un surco de desarrollo en forma de media luna.²⁶

3. Raíces: Frecuentemente tiene una raíz ovoide en su sección transversal, de conicidad lingual. Múltiples investigaciones realizadas en la anatomía del primer premolar mandibular, en aproximadamente 4462 dientes, determinaron estas conclusiones: un 97,9% posee una sola raíz, 1.8%

posee dos raíces, 0,2% posee tres raíces, cuatro raíces en un porcentaje de 0,1%.¹⁰

1.3.7 Anatomía interna del primer premolar inferior:

1. Cámara Pulpar: El techo pulpar exhibe dos astas pulpares, que pertenecen a las cúspides vestibular y lingual, siendo la vestibular pronunciada.⁷

2. Conducto radicular:

En su mayoría de casos presenta un único conducto, achatado mesiodistalmente. En otra variedad anatómica este conducto amplio puede presentar una bifurcación en dos conductos separados a nivel del tercio apical. El acceso al conducto vestibular es posible, el conducto lingual suele ser difícil de encontrar, este tiende a dividirse del conducto principal en un ángulo recto, su inclinación nos dirige las limas hacia vestibular.^{3, 7}

A lo largo del tiempo se han realizado diversas investigaciones para obtener la cantidad de conductos: (Ver tabla 01)

Cleghorn B. Llego a la conclusión: “El primer premolar mandibular en un

75,8% posee 1 conducto, 24,2% poseen dos o más conductos. Un 78,9% presenta un foramen apical en la mayoría de los casos y 21,1% presentan de dos a más forámenes apicales”.⁹

Estudios del número de conductos y raíces del primer premolar mandibular					
Investigador	1 cond. (%)	2 cond. (%)	3 cond. (%)	1 Raíz	2 raíces
Hess.1925	95	5	-	-	-
Pineda y Kuttler, 1972	74,2	24,9	0,9	-	-
Green,1973	86	14	-	-	-
Vertucci, 1984	74	25,5	0,5	-	-
Trope, 1986	76,8	23,2*	-	89,1	10,9
Caliskan y cols, 1995**	75,47	18,87	5,66	-	-
Soares I; Goldberg F.	66,6	31,3	2,2	82	18

Tabla 1. Estudio del número de conductos y raíces del primer premolar inferior. Tomado de: Zrinka J. Prevalencia del segundo conducto en el primer premolar mandibular en pacientes tratados en la clínica odontológica Universidad Andrés Bello Concepción 2013-2015.⁷

Reference (chronologic order)	Teeth in study (n)	Type of study	1 canal	≥2 canals	1 canal at apex	≥2 canals at apex
Lu et al., 2006 (72)	82 (China)	<i>In vitro</i> ; radiography and sectioning	54% (44)	46% (38)	—	—
Sert and Bayirli, 2004 (47)	200 (Turkey; identified by gender)	<i>In vitro</i> ; clearing	60.5% (121)	39.5% (79)	89.5% (179)	10.5% (21)
Yoshioka et al., 2004 (30)	139 (Japan)	<i>In vitro</i> ; clearing	80.6% (112)	19.4% (27)	80.6% (112)	19.4% (27)
Zaatar et al., 1997 (16)	20 (Kuwait)	<i>In vivo</i> ; radiographs of RCT teeth	60% (12)	40% (8)	60% (12)	40% (8)
Çaliskan et al., 1995 (21)	100 (Turkey)	<i>In vitro</i> ; clearing	64% (64)	36% (36)	75% (75)	25% (25)
Sabala et al., 1994 (28)	1002 (USA)	<i>In vivo</i> ; review of patient records	81.8% (820)	18.2% (182)	—	—
Baisden et al., 1992 (24)	106 (USA)	<i>In vitro</i> ; sectioning	74% (78)	26% (28)	76.8% (81)	23.2% (25)
Geider et al., 1989 (11)	341 (France)	<i>In vitro</i> ; sectioning and radiography	68.9% (235)	31.1% (106)	—	—
Walker, 1988 (45)	100 (China)	<i>In vitro</i> ; radiography	64% (64)	36% (36)	65% (65)	35% (35)
Vertucci, 1984 (23)	400 (USA)	<i>In vitro</i> ; clearing	70% (280)	30% (120)	74% (296)	26% (104)
Miyoshi et al., 1977 (26)	516 (Japan)	<i>In vitro</i> ; radiography	86.2% (445)	13.8% (71)	—	—
Green, 1973 (25)	50 (USA)	<i>In vitro</i> ; grinding and examination under 3X magnification	86% (43)	14% (7)	90% (45)	10% (5)
Zillich and Dowson, 1973 (31)	1,287 (USA)	<i>In vitro</i> ; radiographic examination and mechanical probing	75.1% (967)	24.9% (320)	80.7% (1039)	19.3% (248)
Pineda and Kuttler, 1972 (61)	202 (Mexico)	<i>In vitro</i> ; radiographic examination	69.3% (140)	30.7% (62)	74.2% (150)	25.8% (52)
Mueller, 1933 (73)	156 (USA)	<i>In vitro</i> ; radiographic examination	95.5% (149)	4.5% (7)	—	—
Barrett, 1925 (20)	32 (USA)	<i>In vitro</i> ; sectioning	37.5% (12)	62.5% (20)	—	—
Total 16 studies	4,733	Weighted average (canal no.)	75.8% (3,586)	24.2% (1,147)		
10 studies	2,604	Weighted average (foramen no.)			78.9% (2,054)	21.1% (550)

Tabla 2. Número de canales y ápices en el primer premolar mandibular

(incidencia por número de dientes Tomado de: Cleghorn B., Christie W. y Dong C. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. Journal of Endodontics, 2007; 33(5):509-516.⁹

1.3.8 Raíz dental: formación y clasificación:

La raíz empieza a construirse cuando acaba de formarse el esmalte de la corona, aproximadamente a los 6 meses después del nacimiento. Las células del asa cervical aumentan el número, profundizan en el mesénquima englobando cada vez más papila dental y pasan a construir la vaina radicular epitelial de Hertwig que determina el número, el tamaño y la forma de las raíces por la subdivisión de la capa radicular en uno, dos o tres compartimientos. Las alteraciones en el patrón de formación de dientes multirradiculares, sobre todo a la altura del agujero apical, ocasionan canales radiculares accesorios o secundarios y canales pulpoperiodontales. El resto de las células de la papila dental rodeadas por la vaina radicular constituirán la pulpa dental.^{3, 42, 44}

La formación de los tejidos duros de la raíz comienza cuando las células mesénquimales situadas fuera del diente y en contacto con la dentina de la raíz (por la vaina de Hertwig) se diferencian en cementoblastos que fabrican una matriz que posteriormente se mineraliza y forma una delgada capa de hueso especializado o cemento sobre la dentina. Las fibras de colágeno que quedan incluidas en el cemento tras la calcificación forman parte de las fibras primitivas del ligamento periodontal.

Conforme la raíz va creciendo, la vaina radicular se fragmenta y prácticamente desaparece, aunque en el adulto puede persistir como restos epiteliales de Malassez dentro del ligamento periodontal y ocasionar quistes radiculares.⁴³ Hamid J. indica que una de las principales causas de raíces en forma de C la ocasiona la una falla en el desarrollo de la vaina epitelial de Hertwig.⁴⁴

Según Riojas, María: “la raíz anatómica está constituida por dentina en su interior y por cemento en su exterior”.²⁹

Las raíces tienen forma piramidal o conoide; las piezas dentales anteriores usualmente poseen una raíz por lo cual se denominan unirradiculares; los dientes posteriores que presentan dos raíces se denominan raíz bífida o

bifurcada y piezas que poseen tres raíces son llamados trifurcados o multirradiculares.²⁹

En piezas multirradiculares, el tronco radicular es el que se encuentra entre la línea cervical y el punto de bifurcación.²⁹

1.3.9 Clasificaciones de la configuración de conductos:

1.3.9.1 Clasificación de Vertucci (1984)

Vertucci y cols. mediante la técnica de diafanización y empleando colorante de hematoxilina en piezas dentales extraídas encontró un sistema de conductos complejo y los dividió en ocho configuraciones pulpaes:²⁵

- a) Tipo I: un conducto radicular único que sigue el trayecto de la cámara pulpar al ápice.
- b) Tipo II: presenta dos conductos separados de la cámara pulpar que se unen antes de llegar al ápice formando un solo conducto (2-1).
- c) Tipo III: presenta un conducto que sale de la cámara pulpar, se segmenta en dos y vuelven a unirse para formar un único conducto (1-2-1).
- d) Tipo IV: dos conductos separados e independientes desde la cámara pulpar al ápice radicular (2-2).
- e) Tipo V: un único conducto que antes de llegar al ápice se divide en dos conductos con forámenes apicales por separado (1-2).
- f) Tipo VI: dos conductos desde la cámara pulpar, se unen en el centro de la raíz y se segmentan antes de llegar al ápice (2-1-2).
- g) Tipo VII: un conducto radicular que se divide y se reúne dentro del cuerpo del conducto y cerca del ápice se subdivide en dos conductos (1-2-1-2).
- h) Tipo VIII: tres conductos radiculares distintos y separados desde la cámara pulpar al ápice.²⁵

1.3.9.2 Clasificación de Weine:

- 1. Tipo I: un conducto y un foramen.
- 2. Tipo II: dos conductos y un foramen.

3. Tipo III: dos conductos con dos forámenes independientes.
4. Tipo IV: un conducto que termina en dos forámenes separados³¹

1.3.10 Métodos de estudios de la anatomía interna:

Para estudiar el sistema de conductos se utilizan los siguientes métodos:

1. In vivo: implican tratamiento clínico y rastreo radiográfico.
2. In vitro: observaciones microscópicas, cortes microscópicos y macroscópicos, diafanización, estudios radiográficos, métodos de contraste, tomografías de haz de cono y actualmente tomografías microcomputarizadas.^{11, 22}

Historia:

A lo largo del tiempo han surgido una cantidad numerosa de estudios que involucran la anatomía interna de los dientes. Los primeros trabajos publicados inician en 1844 con Carabelli, Weld (1870), Tomes (1880), Baume (1890) y Muhltreiter (1891); sin embargo, estos estudios no ofrecían los detalles suficientes para conocer la anatomía interna en general.³²

TÉCNICAS INICIALES DEL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA INTERNA		
Año	Autor	Técnica
1901	Preiwerck	Inyección con metal fundido y transluminación
1902 y 1905	Black, Miller y Port	Cortes en los dientes
1908	Fischer	Empleó celuloide disuelto en acetona.

Tabla 3. Técnicas de estudio posterior a las iniciales.

Fuente: Bergenholtz G., Horsted P. y Reit C. Endodoncia. 2ª ed. México: El Manual Moderno; 2011.³²

Posteriormente numerosos autores siguieron estudios para poder lograr

detalles sobre la anatomía de los dientes, aún no se llega al término de la investigación por las numerosas técnicas que se emplean a medida que pasa el tiempo.³²

1.3.11 Diafanización:

Descrita por Herman Prinz. Es una técnica tridimensional para estudiar la anatomía interna de cualquier muestra, en este proceso las piezas dentales se hacen transparentes, mediante procedimientos similares a los índices de refracción de la luz. Usualmente llamada clarificación, es una técnica de gran importancia que nos permite observar la forma y anastomosis de un diente y sus posibles variaciones.³¹ Nos ofrece múltiples ventajas: rapidez del proceso (5 a 15 días), es una técnica simple, mantiene la forma inicial

de las raíces, reduce posibilidades del fracaso endodóntico, los dientes se conservan por mucho tiempo, costos no elevados, no requiere de unidades especializadas; facilita el aprendizaje por lo cual ha sido utilizada para estimar técnicas de instrumentación y

obturación de conductos, enseñanzas en actividades endodónticas.^{31, 33}

Se divide en 3 etapas:

1. Descalcificación: Uso de Ácido nítrico en concentraciones del 5% al 11%.
2. Deshidratación: Uso de concentraciones ascendentes de etanol.
3. Trasparentación: uso del Salicilato de Metilo.³⁴

Posteriormente se les inyecta tinta china. Existen varios protocolos para diafanizar piezas dentales, dentro de los cuales destacan: Técnica de Robertson y la Técnica de Venturi.³¹

Técnica de Okumura - Aprile:

Se emplea tinta china, gelatina neutra al 10%, estufa, ácido nítrico al 6%, formol 10%, fenol al 90% y salicilato de metilo.

Se colocan los dientes en antiformina por 8 horas, para eliminar la sustancia orgánica del conducto. Se impregnan los dientes en tinta china utilizando la estufa a 60° durante 6 horas. Se coloca una solución de gelatina neutra al 10% por 2 horas. Posteriormente se descalcifican los dientes en ácido nítrico al 6% por 3 días. Se procede a lavar los dientes en agua corriente y colocarlos en una solución de formol al 10%, que actuó durante 6 horas. Se aclararon los dientes colocándolos en fenol al 90%, posteriormente se usa salicilato de metilo.³³

Técnica de Robertson:

Emplea Hipoclorito de Sodio al 4%, ácido nítrico al 5%, alcohol 80%, alcohol al 90%, alcohol al 100%, salicilato de metilo.

Atraviesa una etapa previa de limpieza y remoción de tejido periodontal y cálculos. Posteriormente se realiza el acceso cameral y las 3 etapas de la diafanización.³³

Técnica de Venturi:

Utiliza Hipoclorito de sodio al 4%, solución acuosa de: ácido fórmico al 7%, ácido hidrocórico al 3% y citrato de sodio al 8%; agua corriente, ácido acético al 99%, alcohol 25, 50, 70, 90, 95 y 100%, salicilato de metilo.³³

En el año 2008 Greco Y. et al.³³ realizaron una investigación en donde compararon las diferentes técnicas de diafanización. Para realizar esta investigación utilizaron 155 premolares maxilares y mandibulares extraídos sin caries ni restauraciones, los cuales fueron divididos en 5 grupos de 30 y sometidos a 5 técnicas: Okumura – Aprile, Robertson, Robertson modificada, Robertson modificada 2, Venturi, con el empleo de diferentes ácidos y sustancias aclarantes. Encontrando que las técnicas aplicadas en los grupos 1,2 y 4 son estadísticamente iguales, la técnica 3 es inferior a todas las demás. La técnica de diafanización del grupo 5 es superior a todas con excepción del grupo 1; la dureza de los dientes diafanizados es la misma independientemente de la técnica de diafanización empleada. Concluyeron que la transparencia de las piezas

diafanizadas difiere en

función de la técnica a utilizar; la dureza de los dientes diafanizados es equivalente independientemente de la técnica a utilizar; los protocolos de diafanización más rápidos fueron los que emplearon ácido nítrico como descalcificador, sin embargo con el empleo de ácidos débiles se obtuvo mayor transparencia.³³

1.4 Formulación del problema:

¿Cuáles son las características anatómicas radiculares de los primeros premolares inferiores?

1.5 Justificación del estudio:

El presente trabajo de investigación es realizado con la finalidad de determinar las características anatómicas radiculares de los primeros premolares en Piura. Tiene relevancia teórica porque no se realizaron estudios similares publicados en la ciudad de Piura, a diferencia de otros estudios realizados a nivel mundial desde las primeras investigaciones por Hess⁹, hasta los actuales. Por lo cual es de alto grado práctico y clínico porque brinda información estadística importante a los odontólogos, estudiantes y en especial a los especialistas en endodoncia, para poder realizar un diagnóstico adecuado y posteriormente un tratamiento exitoso, evitando fracasos en el tratamiento del sistema de conductos, lo cual es beneficioso para los pacientes.

1.6 Objetivos:

Objetivo general:

Determinar la anatomía radicular del primer premolar inferior en piezas extraídas en la ciudad de Piura.

Objetivos específicos:

1. Determinar el número de raíces en los primeros premolares inferiores.
2. Determinar el número de conductos en los primeros premolares inferiores.
3. Determinar la anatomía interna de los conductos según la clasificación de Vertucci en los primeros premolares mandibulares.

II. MÉTODO:

2.1 Diseño de investigación:

Tipo de estudio:

El presente estudio es de tipo cuantitativo, La investigación o metodología cuantitativa es el procedimiento de decisión que pretende señalar, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística.

Diseño:

Transversal - Descriptivo



Dónde:

M: Primeros premolares inferiores

O: Anatomía interna

La investigación realizó un estudio en primeros premolares inferiores donde se describe su anatomía radicular.

Es un estudio descriptivo porque es observacional, en el cual no se interviene o manipula el factor de estudio, es decir solo se describe lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales, en la realidad.

Es una investigación transversal porque recopila datos en un único momento, de tipo descriptivo porque esta tesis detalla características anatómicas del conducto o conductos radiculares de primeros premolares inferiores.

2.2 Variables, operacionalización:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Anatomía radicular del primer premolar mandibular	El primer premolar mandibular es una pieza que presenta en su mayoría de casos un conducto radicular único, amplio y de fácil acceso (66,6%), el problema radica cuando se encuentran dos o tres conductos, por lo general de difícil acceso, sobre todo si la división del conducto principal se produce a nivel del tercio apical, como es común. ³	Configuración anatómica radicular del primer premolar mandibular con el método de diafanización utilizado por Robertson.	Clasificación de Vertucci: Tipo I Tipo II Tipo III Tipo IV Tipo V Tipo VI Tipo VII Tipo VIII	•Tipo I: 1 conducto. •Tipo II: (2-1). •Tipo III: (1-2-1). •Tipo IV: 2conductos . •Tipo V: (1-2). •Tipo VI: (2-1-2) •Tipo VII: (1-2-1-2). •Tipo VIII: 3 conductos ²⁵	Cualitativa de escala Nominal

2.3 Población y muestra:

2.3.1 Población:

La población del presente estudio es infinita porque no se puede determinar la cantidad de primeros premolares mandibulares extraídos en la ciudad de Piura.

2.3.2 Muestra:

Por ser la población infinita se procedió a realizar un muestreo no probabilístico por conveniencia conformado por 100 primeros premolares mandibulares teniendo en cuenta artículos base: Abraham et al.¹⁰ (2015) quienes seleccionaron 100 primeras premolares inferiores para sus investigaciones, la muestra del presente estudio fue obtenida en diversos centros de atención odontológica de la ciudad de Piura, con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

2.3.3 Criterios de inclusión:

Piezas con el ápice radicular completo.
Piezas extraídas por motivos ortodónticos.
Piezas extraídas por enfermedad periodontal.
Piezas con destrucción coronaria que no afecten la cámara pulpar.

2.3.4 Criterios de exclusión:

Piezas dentales con lesiones cariosas profundas con compromiso pulpar
Piezas dentales con restauraciones profundas con compromiso pulpar.
Piezas dentales con fractura radicular.
Piezas dentales con tratamiento de conductos.
Piezas dentales con algún elemento protésico (postes, coronas)
Piezas dentales con reabsorciones internas o externas.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Método	Técnica	Instrumento
Observación directa	Fichaje	Ficha de recolección de datos.

2.4.1 Calibración del investigador:

En el semestre 2017-I se realizó una prueba piloto con el 10% de la muestra para calibrar el instrumento a utilizar (10 primeros premolares mandibulares) (Anexo N°03) los cuales fueron sometidos al protocolo de diafanización establecido por Robertson, finalizando con la sustentación y aprobación para ejecutar la presente investigación.

Con el propósito de evitar errores de medición se procedió a la realizar la calibración en la prueba piloto. La evaluación fue realizada con un especialista en endodoncia C.D. Paúl Herrera Plasencia cop 20119 RNF 858 quien registró en una ficha todos los datos observados por él, posteriormente las fichas de recolección de datos de la investigadora y el especialista fueron registradas en un cuadro de datos, el cual fue enviado al Ingeniero en Estadística Ricardo Antonio Armas Juárez coes 507, quien evaluó por medio de la metodología de concordancia: índice de Kappa, el porcentaje de aciertos entre la investigadora y el experto. Concluyendo que el nivel de concordancia entre el investigador y el especialista es buena (0.615) (Anexo N°07).

2.4.2 Descripción de los procedimientos:

Se recolectó 100 primeros premolares inferiores recién extraídos, según los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados, los cuales fueron recolectados de diversos consultorios particulares odontológicos de Piura,

siendo almacenados en un frasco con suero fisiológico para su posterior manipulación.

En el semestre 2017 II se procedió a presentar toda la documentación necesaria para la realización de este trabajo de investigación, el cual se desarrolló en 3 ambientes:

1. Clínica de Estomatología de la Universidad César Vallejo – Piura para realizar la primera fase de apertura cameral de las piezas dentarias bajo la supervisión de Mg. C.D. Carmen Teresa Ibáñez Sevilla, docente responsable del curso de endodoncia (Anexo N°04).
2. Laboratorio de Química Orgánica de la Universidad Nacional de Piura en donde se realizó el protocolo de diafanización propuesto por Robertson, con el apoyo del Ingeniero Químico Segundo Caballero Cárdenas (Anexo N° 05).
3. Laboratorio de Biología de la Universidad César Vallejo – Piura en donde se realizó la fase final de observación y recolección de datos utilizando el estereomicroscopio Giardino Modelo PW3E, con la supervisión y el apoyo del Biólogo Microbiólogo Miguel Ángel Ruiz Barrueto (Anexo N°06).

El procedimiento se dividió en tres fases para su comprensión.

- 1) Fase I: Inicialmente las piezas dentarias atravesaron un periodo de limpieza y remoción del tejido periodontal y cálculos, utilizando curetas Gracey N° 1 – 2 (Hufriedy USA) se eliminaron los restos orgánicos adheridos a la superficie dental, luego los dientes fueron colocados por 24 horas en hipoclorito de sodio al 1 % para su descontaminación. Finalmente las muestras fueron colocadas en un frasco con suero fisiológico para su conservación hasta poder utilizarlas.

La primera fase de apertura cameral fue realizada en la

Clínica de Estomatología de la Universidad César Vallejo Filial Piura.
Se realizó la apertura cameral de cada muestra utilizando pieza
de mano de alta

velocidad Kavo, una fresa de diamante redonda N° 04, secuencialmente una fresa Endo Z para la eliminación de tejido dentario y para facilitar el acceso al sistema de conductos, teniendo cuidado en no desgastar el piso de la cámara pulpar. Se comprueba la entrada a los conductos con un explorador de conductos Maillefer N° 15. Realizado este proceso se permeabiliza cuidadosamente los conductos radiculares a la longitud del diente, utilizando limas de serie especial Maillefer N° 6, 8,10 e irrigando con una jeringa tuberculina y aguja 25G Family Doctor que contenía hipoclorito de sodio al 1% y con EDTA para conductos de difícil acceso los cuales fueron aspirados con un suctor de endodoncia. Al final colocamos individualmente cada una de las muestras en frascos de penicilina transparentes, se utilizó una pinza de algodón para la manipulación de las piezas dentales.

- 2) Fase II: Terminada esta fase las muestras fueron llevadas al laboratorio de química orgánica de la Universidad Nacional de Piura, para continuar con la fase II; el protocolo de diafanización, propuesto por Robertson, el cual nos proporcionó los materiales requeridos además de las medidas de bioseguridad adecuadas y necesarias.

Como medidas de bioseguridad se utilizó: guantes de látex, mandil blanco, cofia descartable y de tela, mascara respirador Cool Flow 3M con filtros de vapor orgánico/ gas ácido/ P100 60923 - 3M; mascarilla blanca descartable, lentes de protección, campos desechables, papel absorbente.

A cada recipiente se le coloco hipoclorito de sodio al 1 % por 24 horas para lograr la disolución del tejido orgánico y debris del sistema de conductos radiculares. Al día siguiente las muestras fueron lavadas con agua destilada por 2 horas, luego se retiraron de los recipientes y se colocaron en una bandeja de plástico para que puedan secar a temperatura de ambiente.

El químico encargado del laboratorio utilizando la campana extractora de gases procedió a convertir el ácido nítrico de 65% (presentación oficial) a ácido nítrico al 10%, haciendo uso de la siguiente formula química:

HNO3 puro	Peso/Densidad
100 - 65%	153.85lt / 1.40 lt/cm ³
X - 10%	Final = 109.90 ml x litro
X= 153.85	

Finalizado este procedimiento se procedió a ejecutar la descalcificación de las piezas dentales: las muestras fueron colocadas en sus recipientes y se les agregó ácido nítrico al 10% con la ayuda de una jeringa de 20 ml por 3 días en temperatura ambiente, agitando las muestras manualmente tres veces al día, la sustancia (ácido nítrico) fue renovada cada 24 horas.

Completada la descalcificación, que fue comprobada visualmente con la disolución completa del esmalte, los dientes fueron retirados de los recipientes para ser lavados con agua destilada y se dejaron secar a temperatura de ambiente por 4 horas.

A cada premolar mandibular se le inyectó tinta china Rotring, color negro, en la cámara pulpar para visualizar la anatomía interna, empleando una jeringa de tuberculina y aguja 25G Family Doctor, limpiando los excesos de tinta con gasa y alcohol al 96%, se dejaron secar consecutivamente por 4 horas.

Culminadas las 4 horas se procedió a la deshidratación de las piezas dentales, utilizando concentraciones ascendentes de alcohol etílico y con ayuda de una probeta graduada, las muestras fueron colocadas en un recipiente de plástico que contenía al alcohol etílico al 70% por toda una noche, luego se colocaron en alcohol al 80% por 1 hora y al final fueron colocados 3 veces en alcohol al 99% por 1 hora/ cada enjuague.

Finalmente se retiraron del alcohol y se procedió a dejarlos secar a temperatura de ambiente por 1 hora, culminando así la deshidratación. En la etapa de transparentización de la muestra, los dientes fueron sumergidos en salicilato de metilo al 99 % y se dejaron para su conservación en su recipiente.

- 3) Fase III: Se procedió a trasladar las muestras al laboratorio de biología de la Universidad César Vallejo – Piura para realizar la observación de la anatomía radicular interna con un Estereomicroscopio Giardino Modelo PW3E y el llenado de las fichas de recolección de datos (Anexo N°01) en donde registramos el número de raíces, número de conductos y clasificación de los conductos según Vertucci., así como para la toma fotográfica con una cámara profesional Sony modelo SLT – A37.

2.5 Métodos de análisis de datos:

Para el método de análisis los datos fueron registrados en el programa de Microsoft Excel. Los datos estadísticos producto de la investigación fueron analizados con el software Stata/MP 14 por el estadístico para los análisis de frecuencias.

Se procedió a diseñar y elaborar tablas y gráficos estadísticos de frecuencia, promedio de acuerdo al número de conductos, número de raíces y clasificación de los conductos según Vertucci de las 100 primeras premolares inferiores en Microsoft Excel.

2.6 Aspectos éticos:

El presente estudio recolecto piezas ya extraídas por motivos distintos al estudio. Se realizó en base a los criterios establecidos por la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad César Vallejo – Piura.

Se solicitó permiso a Dirección de la Escuela Académico profesional de Estomatología para poder acudir al laboratorio de química orgánica de la Universidad Nacional de Piura. (Anexo N°08). Quien nos facilitó una carta de

presentación para Ingeniero Químico Segundo Caballero Cárdenas (Anexo N°05) encargado del laboratorio de química orgánica de la Universidad Nacional de Piura.

La manipulación de los materiales empleados no presentó riesgos ni daños potenciales en el investigador porque se tomó en cuenta las medidas de bioseguridad previas a su manipulación (Anexo 16). Así mismo para la protección del medio ambiente

todos los desechos contaminados fueron eliminados en sus recipientes correspondientes: residuos peligrosos en el recipiente rojo, residuos comunes en el recipiente negro. Para la eliminación del ácido nítrico el supervisor químico del laboratorio colocó en contenedores especiales por ser una sustancia peligrosa para luego neutralizarlo el mismo, se realizó un seguimiento semanal para corroborar la eliminación.

El presente estudio de investigación presenta fuentes de información reconocidas y citadas de manera ordenada.

III. RESULTADOS:

La muestra de la investigación estuvo constituida por 100 primeros premolares mandibulares que fueron recolectados de distintos centros odontológicos en la ciudad de Piura.

Del total de la muestra el 81% presenta 1 raíz y el 19% presentaron 2 raíces.
(Tabla 1)

De acuerdo al número de conductos el 70% presenta 1 conducto y el 30% 2 conductos. **(Tabla 2)**

De acuerdo al patrón de la anatomía interna según la clasificación de Vertucci un 64% presenta el tipo I, el 24% presenta el tipo V y el 12% presenta el tipo III, siendo estas tres las tipologías encontradas. **(Tabla 3)**

Tabla 1. Frecuencia del número de raíces de los primeros premolares mandibulares.

N° RAÍCES	(n)	(%)
1	81	81.00
2	19	19.00
Total	100	100.00

Fuente: Elaboración propia.

La presente tabla muestra el porcentaje del número de raíces encontradas en la investigación, de los 100 primeros premolares inferiores
81%
presentan 1 raíz y 19% dos raíces.

Tabla 2. Frecuencia del número de conductos de los primeros premolares mandibulares.

N° CONDUCTOS	(n)	(%)
1	70	70.00
2	30	30.00
Total	100	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 02 encontramos de los 100 primeros premolares inferiores 70% presentan 1 conducto y 30% presentan dos conductos.

Tabla 3. Porcentaje del tipo de patrón de conductos de acuerdo a la

clasificación de Vertucci de los primeros premolares mandibulares.

TIPO DE VERTUCCI	(n)	(%)
I	64	64.00
III	12	12.00
V	24	24.00
Total	100	100.00

Fuente: Elaboración propia.

La presente tabla muestra el porcentaje del tipo de clasificación de los conductos radiculares encontrados en la investigación, de los 100 primeros premolares inferiores 64% presentan Tipo I Vertucci, 12% tipo III y 24% tipo V.

IV. DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue determinar la anatomía radicular de

100 primeros premolares inferiores: determinar número de raíces, número de conductos y tipo de patrón de conductos de acuerdo a la clasificación Vertucci, por ser actualmente la más utilizada en libros, artículos y revistas científicas.

En cuanto al número de raíces se encontró en el presente estudio un 81% de los primeros premolares mandibulares presentan una raíz, resultados que concuerdan con Bürklein (2017)¹⁴ quien investigó en una población Alemana el número de raíces y la morfología interna de los conductos radiculares en el primer premolar mandibular, él obtuvo un 90.76% de estas piezas presentan 1 raíz, a su vez Falla M. (2016)¹⁵ en Perú determinó la anatomía

de la primera premolar inferior y obtuvo como resultado 88.7% de su muestra presentaban 1 raíz, Alhadainy H. (2013)¹¹ en Egipto investigó la configuración del conducto radicular encontrando 96.8% presentan 1 raíz, así mismo Moenne (2013)¹⁹ en Chile realizó un estudio sistemático para comprender la anatomía interna de los primeros premolares mandibulares, ella encontró una alta prevalencia de 1 raíz en estas piezas dentales, en cuanto a la presencia dos raíces en el presente estudio se encontró 19%, resultados que se asemejan a los de Falla(2016)¹⁵ quien encontró en Perú

11.3% de este grupo presentan dos raíces lo cual no concuerda con Alhadainy H. (2013)¹¹ quien encontró en Egipto 3.2% de primeras premolares mandibulares que presentan 2 raíces y Moenne(2013)¹⁹ en Chile quien encontró 2.1% presentan de dos a tres raíces esto probablemente se deba a las variaciones entre una población y otra. Estudios a lo largo de la historia demuestran que el sexo, grupo étnico juegan un papel muy

importante en las variaciones morfológicas, investigaciones sobre la raza negra demuestran que esta tiene prevalencia sobre la raza blanca.⁴⁵

Además el Perú es un país diverso en su raza étnica y es probable encontrar bifurcaciones en las raíces, las cuales van a ser determinadas en el desarrollo de la vaina epitelial de Hertwig la

cual es doblada en un plano horizontal debajo de la unión cemento esmalte y se fusiona en el centro

dejando raíces abiertas.^{41, 42} No se encontró un primer premolar inferior con más de 2 raíces, lo cual concuerda con las distintas investigaciones presentadas³⁵ probablemente la presencia de tres raíces se da en otras poblaciones.¹¹

De acuerdo al número de conductos en esta investigación se obtuvo como resultado un 70% de los primeros premolares inferiores presentan 1 conducto y 30% presentan 2 conductos, el cual coincide con los resultados

de Bürklein (2017)¹⁴ en Alemania, 77.9% presentaban 1 conducto y 21.9% 2 conductos radiculares, Alhadainy H.(2013)¹¹ en Egipto 80.8% presentan 1 conducto y 19.2% presentan 2 conductos, resultados similares encontró Jovani Sancho(2008)²⁰ quien realizó una investigación en España con el objetivo de estudiar la anatomía de los conductos, él encontró 78.6% presentan 1 conducto y 21.4% dos conductos, a diferencia de estas investigaciones Falla(2016)¹⁵ encontró 100% presentan 1 conducto, este resultado probablemente se dé por el número de primeros premolares que empleó, a su vez Ok (2014)¹⁷ quien realizó una investigación en una población turca con el fin de evaluar la cantidad de conductos radiculares y su configuración, encontrando un porcentaje de 93.5% presenta 1 conducto. Las posibilidades de estas diferencias en

distintas investigaciones probablemente sean por la diferencia entre los distintos grupos étnicos¹⁰, el factor sexo también influye,

OK (2014)¹⁷ en Turquía investigó la configuración de los premolares por género y llegó a la conclusión de que las mujeres presentaban 1 conducto en su mayoría y los hombres presentaban 2 a 3 conductos, la anatomía dental no siempre es la misma, las variaciones dependen del grupo étnico, es por eso la necesidad obtener datos estadísticos en las diferentes poblaciones, los cuales se deben tomar en cuenta al momento de realizar una terapia endodóntica. Trope M.³⁷ en Pensilvania realizó un estudio para evaluar premolares mandibulares con más de un conducto radicular en diferentes grupos raciales encontrando que

el número de primeros premolares con más de un conducto en pacientes de raza negra fue significativamente mayor que en pacientes blancos (32.8% y 13.7%).³⁷ El rol genético, el género y la raza intervienen en el número de

raíces y de conductos en las diferentes poblaciones humanas, La mayor frecuencia de premolares con conductos adicionales y varias raíces son reportados en China, Australia y África. Estudios de antropología física muestran que la menor incidencia en el número de conductos se da en poblaciones del oeste de Eurasia, Japón y las estadounidenses del Ártico.¹⁶

Así mismo se encontró en el presente estudio el tipo patrón de conductos radiculares de acuerdo a la clasificación establecida por Vertucci fueron determinantes 3 tipologías: tipo I (64%), tipo V con (24%) y tipo III (12%) datos que concuerdan con Labarta (2015)¹⁶ en Argentina quien analizó con el mismo método del presente estudio (diafanización) la morfología interna del conducto radicular y encontró tipo I(60%), tipo V (30%) y tipo III (10%) a su vez concuerda con Rodríguez (2014)⁴³ en Colombia quien encontró tipo I (67.8%), tipo V (21.11%); Alhadainy H.(2013)¹¹ en Egipto encontró tipo

I (61.2%), tipo V (16.4%), tipo IV (13.2%), tipo II (5.6%) y tipo III (2.8%) tipo VI (0.4%), así mismo OK (2014)¹⁷ en una población turca encontró un mayor porcentaje de tipo I, además tenemos a Liu (2013)¹⁸ quien investigó sobre la morfología del conducto radicular en una población China e identifico tipo I

(65.2%), tipo V (22.6%), tipo III (2.6%) y tipo VII (0.9%), los resultados coinciden a pesar de que se usó otro

método: la tomografía microcomputarizada. Otros estudios encuentran otros tipo de conductos como Khademi (2017)¹³ quien evaluó en Irán 182 premolares la morfología del conducto radicular, primero observó con la tomografía Cone Beam y luego estos mismos dientes los diafanizó encontrando tipo I Vertucci

(75.8%) tipo II (2.2%) tipo III (1.1%) tipo IV (5.5%) tipo V (15.4%) por diafanización y tipo I (81.3%), tipo II (3.3%), tipo IV (5.5%) y tipo V (8.8%) por CBCT, resultados similares encontró Falla (2016)¹⁵ quien por medio de tomografía Cone Beam determino el patrón de conductos del primer premolar inferior: tipo I (58.1%), tipo III (22.6%) tipo V (12.9%) y tipo VII

(6.4%) a su vez Abraham (2015)¹⁰ quien utilizando el método de

diafanización y con la finalidad de determinar la anatomía de del conducto en primeros premolares mandibulares encontró tipo I (65%), tipo V (14%) y tipo IV (13%), Rodríguez (2014)⁴³ en Colombia encontró porcentajes de otras

tipologías tipo IV (4.27%), tipo III (3.77%) y el tipo VII (1.51%) tipo VIII

(1.26%) tipo VI (1.01%), tipo II (0.25%). Es claro que las tipologías probablemente puedan variar por el tipo de método a emplear sea diafanización o tomografía Cone Beam, la cual suele ser más detallada. De todas estas investigaciones está claro que el patrón determinante es el tipo I

lo cual confirma estudios previos, pero es relevante clínicamente encontrar tipo V en un 24% por ser esta una variación o modificación en donde los conductos son estrechos, divergentes en relación al eje mayor del diente, de anatomía complicada, lo cual nos dificulta el abordaje endodóntico y un futuro tratamiento adecuado, en estos casos es preciso realizar una cavidad

de acceso que se extienda más a lingual como lo indica Soares³ y

posteriormente Mohammadi³⁵ quien indica el uso de las fresas Gates – Glidden para obtener un buen acceso a todos los conductos, es necesario tener en cuenta este porcentaje de variación para poder ser más minuciosos

e identificar este patrón de conductos al momento de realizar un tratamiento de conductos.

El objetivo de la endodoncia es la limpieza, desinfección y preparación de la cavidad pulpar y/o sistema de conductos el cual nos garantiza el éxito clínico en endodoncia. Muchos de los problemas que suceden durante una terapia de conductos se deben a un conocimiento inadecuado por parte del operador sobre la morfología dental y el sistema de conductos. Para realizar una exitosa terapia endodóntica es indispensable el conocer profundamente

sobre ellos.^{23, 36, 40}

Por lo tanto es necesario tomar en cuenta las diferencias de los porcentajes de variaciones entre una población de otra, factores como raza, género, posición en la arcada, siempre van a tener influencia en la anatomía interna, por lo que no podemos generalizar, muchas veces pensamos que los premolares son un grupo fácil y no revisamos bibliografía actual que demuestra tipologías de variaciones en porcentajes menores pero que aun así se presentan, es

importante recalcar que un cambio repentino en la densidad radiográfica en los conductos radiculares nos puede indicar la presencia de más de un conducto por ejemplo en un conducto donde se

observa aparentemente que se desaparece podemos sospechar de una bifurcación o trifurcación, la toma radiográfica en distintos ángulos nos ayuda

a poder identificarlos adicionalmente el uso de la tomografía Cone Beam y el microscopio en endodoncia son de gran ayuda.^{11, 23, 36}

La tomografía computarizada con haz de cono (CBCT, por sus siglas en inglés) es una técnica médica de obtención de imágenes donde los rayos X son divergentes y forman un cono. El escáner CBCT gira alrededor de la cabeza del paciente, obteniendo hasta 600 imágenes distintas. Una sola rotación de 200 grados sobre la región de interés adquiere un conjunto de datos volumétricos. El software de escaneo recoge los datos y los reconstruye para luego manipularse y visualizarse con software especializado. La tomografía CBCT se usa actualmente en endodoncia para una observación efectiva de la morfología interna dental.

Actualmente es una de las técnicas más eficaces para identificar el número de conductos radiculares. Estudios como los de Llena et al.; Matherne et al. nos muestran que es útil para evaluar la morfología interna del conducto en premolares mandibulares de una población española.³⁵

A su vez el uso del microscopio quirúrgico dental actualmente demuestra ser una gran ayuda para los endodoncistas. Este nos proporciona una gran agudeza visual con mayor magnificación e iluminación. Se

mejora significativamente porque la luz de un microscopio es paralela a la línea de

visión y proporcionará de dos a tres veces la luz de un faro quirúrgico.^{8, 39} Se necesita una visualización completa y tridimensional al momento de realizar una terapia endodóntica, por lo cual el profesional debe contar con las herramientas necesarias para garantizar el éxito del tratamiento al paciente.³⁷ De esta forma se aportó información estadística real en el ámbito local que demuestra las diferencias étnicas en varias razas y que se deben tomar en cuenta por parte de los endodoncistas, odontólogos y estudiantes de odontología para ayudar a mejorar la planificación en el tratamiento

del conducto radicular y de esta manera
poder brindarle un resultado satisfactorio a
nuestro paciente y evitar el fracaso endodóntico.

V. CONCLUSIONES

El primer premolar mandibular presenta 1 raíz (81%) y 2 raíces (19%).

El primer premolar mandibular presenta 1 conducto (70%) y 2 conductos

(30%), no se encontraron ninguno que presente 3 conductos.

De acuerdo a la clasificación de Vertucci el tipo I presenta (64%), como segunda tipología relevante encontramos al tipo V (24%) y el tipo III (12%) predominan en los primeros premolares mandibulares en Piura.

VI. RECOMENDACIONES:

1. Implementar protocolos de almacenaje de dientes extraídos en las clínicas de estomatología para investigaciones futuras.
2. Realizar investigaciones similares en otros tipos de premolares y en los diferentes grupos dentarios, para tener un mayor conocimiento de la anatomía dentaria interna de los mismos en nuestro medio considerando las particularidades de nuestra población y abarcando porcentajes de conductos laterales, deltas apicales, conductos accesorios, entre otros.
3. Los resultados encontrados en la presente investigación nos sirven para tomar en cuenta las posibles variaciones que se nos pueden presentar al momento de realizar una endodoncia en los primeros premolares inferiores.
4. Se recomienda implementar en el protocolo de materiales en endodoncia de los estudiantes de la Universidad César Vallejo el uso de lupas de magnificación para mejorar la visión y el campo operatorio.
5. Siempre debemos buscar una morfología oculta, para una evaluación cuidadosa de la morfología del conducto radicular, se deben tomar al menos dos radiografías periapicales usando la técnica paralela con un desplazamiento del tubo horizontal mesial o distal; el efecto burbuja, la tinción con Azul de Metileno nos pueden ayudar a identificar conductos adicionales, el profesional que realiza endodoncia debe ser minucioso.
6. Se recomienda realizar otras investigaciones sobre anatomía dentaria utilizando otros métodos como tomografía Cone Beam y microscopia en la ciudad de Piura.
7. Finalmente se recomienda fomentar el uso de la técnica de diafanización en los primeros ciclos por ser esta una técnica tridimensional, didáctica y económica que nos incentiva a la investigación.

VII. REFERENCIAS

1. Hoen M. y Pink F. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. *Journal of Endodontics*, 2002; 28(12):834-836.
2. Balakasireddy K., Pavan K., Gijo J. y Gagan C. Cone beam computed tomography assisted endodontic management of a rare case of mandibular first premolar with three roots. *Journal of International Oral Health*, 2015; 7(6):107-109.
3. Soares I. y Goldberg F. Endodoncia técnica y fundamentos. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2012.
4. Albuquerque D., Kottoor J. y Hammo M. Endodontic and Clinical Considerations in the Management of Variable Anatomy in Mandibular Premolars. *BioMed Research International*, 2014:11.
5. Canalda C. y Brau E. Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas. 3ª ed. España: Elsevier Masson; 2006.
6. Qian W., Hong J y Xu P. Analysis of the possible causes of endodontic treatment failure by inspection during apical microsurgery treatment. *Shanghai Journal of Stomatology*, 2015; 24(2):206-209.
7. Zrinka J. Prevalencia del segundo conducto en el primer premolar mandibular en pacientes tratados en la clínica odontológica Universidad Andrés Bello Concepción 2013-2015 [Tesis para optar al Grado de Cirujano Dentista y Magíster en Ciencias Odontológicas]. Chile: Universidad Andrés Bello; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/2744>
8. Shah M., Patel P., Desai P. y Patel J. Anatomical aberrations in root canals of maxillary first and second molar teeth: an endodontic challenge. *BMJ Case Reports*, 2014. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3902364/>
9. Cleghorn B., Christie W. y Dong C. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. *Journal of Endodontics*, 2007; 33(5):509-516.

10. Abraham S. y Gopinath V. Root canal anatomy of mandibular first premolars in an Emirati subpopulation: A laboratory study. *European Journal of Dentistry*, 2015; 9(4):476-482.
11. Alhadainy H. Canal configuration of mandibular first premolars in an Egyptian population. *Journal of Advanced Research*, 2013; 4(2):123-128.
12. Iqbal A. The Factors Responsible for Endodontic Treatment Failure in the Permanent Dentitions of the Patients Reported to the College of Dentistry, the University of Aljouf, Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2016; 10(5):ZC146-ZC148.
13. Khademi A., Mehdizadeh M., Sanei M., Sadeqnejad H. y Khazaei S.
Comparative evaluation of root canal morphology of mandibular premolars using clearing and cone beam computed tomography. *Dental Research Journal*, 2017; 14(5):321-325.
14. Bürklein S., Heck R. y Schäfer E. Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population
Using Cone-beam Computed Tomographic Data. *Journal of Endodontics*, 2017; 43(9):1448-1452.
15. Falla M. y Ibáñez C. Anatomía de la primera premolar mandibular observada mediante tomografía Cone Beam. Estudio in vitro. *Revista Científica Salud & Vida Sipanense*, 2016; 3(2):43-49.
16. Labarta A., Cuadros M., Gualtieri A. y Sierra L. Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población argentina. *Revista Científica Odontológica*, 2016; 12(1):19-27.
17. Ok E., Altunsoy M., Nur B., Aglarci O., Çolak M y Güngör E. A cone-beam computed tomography study of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish population. *Acta Odontológica Scandinavica*, 2014; 72(8):701-706.
18. Liu N., Li X., Liu N., Ye L., An J., Nie X., et al. A micro-computed tomography study of the root canal morphology of the mandibular first premolar in a population from southwestern China. *Clinical Oral Investigations*,

2013; 17(3):999-1007.

19. Moenne M. Anatomía Premolares [Internet]. Chile: Universidad de Valparaíso; 2013 [citado 15 de junio de 2017]. Disponible en: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocAnatomiaPremolares.pdf>
20. Jovani M., Forner L., Almenar A. y Luzi A. Anatomía del sistema de conductos de premolares mandibulares. Revista oficial de la Asociación Española de Endodoncia, 2008; 26(2):79-84.
21. Bóveda C. Odontólogo Invitado - Endodoncia [Internet]. Venezuela [citado 15 de junio de 2017].
22. De Lima Machado M. Endodoncia de la Biología a la Técnica. Venezuela: Amolca; 2009.
23. Cohen S. y Hargreaves K. Vías de la pulpa. 10ª ed. España: Elsevier; 2011.
24. Ochoa L. Estudio anatómico de los conductos radiculares de premolares en tratamientos de endodoncia. [Internet]. Guayaquil: Facultad piloto de odontología. 2012 [citado 12 de julio de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2891>.
25. Leonardo M. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Artes Médicas; 2005.
26. Nelsón S. Wheeler Anatomía, Fisiología y oclusión dental. 10ª ed. España: El Sevier; 2015.
27. Toledo M. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Artes Médicas; 2005.
28. Norton N. Netter. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 2ª ed. España: Elsevier; 2012.
29. Riojas M. Anatomía dental. 3ª ed. México: El manual moderno S.A.; 2014.
30. Greco Y., García J., Manzanares R. y Lozano V. Morfología de los conductos radiculares de Premolares superiores e inferiores. Revista oficial de la Asociación Española de Endodoncia, 2009; 27(1):13-18.
31. Kun K. Estudio de la Anatomía Interna de Incisivos Inferiores mediante el método de diafanización. [Tesis para obtener el título de especialista en endodoncia]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2013.
32. Bergenholtz G., Horsted P. y Reit C. Endodoncia. 2ª ed. México: El Manual Moderno; 2011.

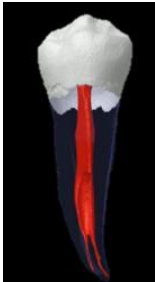
33. Greco Y., García J., Bueno R., Manzanares R. y Lozano V. Técnicas de diafanización: estudio comparativo. Revista oficial de la Asociación Española de Endodoncia, 2008; 26(2):85-92.
34. Espinoza I. Estudio invitro de la Anatomía interna del incisivo central inferior mediante el proceso de diafanización. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontólogo]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2015.
35. Mohammadi Z., Asgary S., Shalavi S. y Abbott P. A Clinical Update on the Different Methods to Decrease the Occurrence of Missed Root Canals. Iranian Endodontic Journal, 2016; 11(3):208-213.
36. Pérez E. Premolares inferiores con tres conductos, reporte de dos casos. Venezuela. [Internet]. 1999. [citado 27 de noviembre de 2017].
37. Trope M., Elfenbein L. y Tronstad L. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. Journal of Endodontics, 1986; 12(8): 343-345. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3462297>
38. Huang Y., Wu J., Sheu R., Chen M., Chien D., Huang Y., et al. Evaluation of the root and root canal systems of mandibular first premolars in northern Taiwanese patients using cone-beam computed tomography. Journal of the Formosan Medical Association, 2015; 114(11):1129-1134.
39. Syngcuk K. Atlas de Microcirugía en Endodoncia. Ripano S.A.; 2009.
40. Estrela C., Holland R., Estrela C., Alencar A., Sousa M, Pécora J., et al. Characterization of Successful Root Canal Treatment. Brazilian Dental Journal, 2014; 25(1): 3-11.
41. Mondragón J. Endodoncia. México. Interamericana - McGraw; 1995.
42. Hamid J., You-Nong W. The C shaped root canal configuration. Journal of Endodontics, 2007; 33(5):517-523.
43. Rodríguez C., Acosta E., López D., Bonilla S., Moreno G., Tovar M. Description of the root canal system of mandibular first premolars in a colombian population. Oral Science International, 2014; 11(01): 35-36.
44. Barbería E. Odontopediatría. 2ª ed. España. Masson; 2001.
45. Tinelli M. Variantes étnicas de la topografía de conductos radiculares. Electronic Journal of Endodontic Rosario, 2011; 10(2): 553 – 557.

ANEXOS

ANEXO N° 01. INSTRUMENTO: Ficha de Recolección de datos



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA**



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**ESTUDIO INVITRO DE LA ANATOMÍA RADICULAR DE PRIMEROS
PREMOLARES INFERIORES EXTRAIDOS**

Fecha:

N° de Muestra	N° DE RAICES	N° DE CONDUCTOS	CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

ANEXO N° 02. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Anatomía Interna del primer premolar mandibular	El primer premolar mandibular es una pieza que presenta en su mayoría de casos un conducto radicular único, amplio y de fácil acceso (66,6%), el problema radica cuando se encuentran dos o tres conductos, por lo general de difícil acceso, sobre todo si la división del conducto principal se produce a nivel del tercio apical, como es común. ³	Configuración anatómica interna del primer premolar mandibular con el método de diafanización utilizado por Robertson.	Clasificación de Vertucci: Tipo I Tipo II Tipo III Tipo IV Tipo V Tipo VI Tipo VII Tipo VIII	•Tipo I: 1 conducto. •Tipo II: (2-1). •Tipo III: (1-2-1). •Tipo IV: 2conductos . •Tipo V: (1-2). •Tipo VI: (2-1-2) •Tipo VII: (1-2-1-2). •Tipo VIII: 3 conductos ²⁵	Cualitativa de escala Nominal

ANEXO N° 03. RESULTADOS PRUEBA PILOTO REALIZADO EN EL SEMESTRE 2017 - I

Se efectuó la prueba piloto en las 10 primeras premolares mandibulares obteniendo estos datos:

Tabla N°01: Número de Raíces

	NUMERO DE RAICES		
	N° DIENTES	1 RAIZ	2 RAICES (bifurcada)
	10	9	1
TOTAL	100%	90%	10%

Fuente: Autor

De las 10 piezas dentales estudiadas, el 90% presenta 1 raíz y el 10% 2 raíces.

Tabla N°02: Número de conductos

	NUMERO DE CONDUCTOS		
	N° DIENTES	1 CONDUCTO	2 CONDUCTOS
	10	7	3
TOTAL	100%	70%	30%

Fuente: Autor

De las 10 piezas dentales estudiadas, el 70% presenta 1 conducto y el 30% presenta 2 conductos.

Tabla N°03: Clasificación de conductos según Vertucci

	TIPO DE CONDUCTOS EN PRIMERAS PREMOLARES INFERIORES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI								
	N° DE DIENTES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	10	6	1	1		1			
TOTAL	100%	60%	10%	10%	0%	10%	0%	0%	0%

Fuente: Autor

Tabla N°03: De las 10 piezas dentales diafanizadas, destacan el 60% clasificación tipo I de Vertucci, el 10% tipo II, el 10% tipo III, el 10% tipo V y 10% no es registrable.

ANEXO N° 04 SOLICITUD PRESENTADA A LA CLINICA DE

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Piura, 18 de Setiembre del 2017

ASUNTO: Solicito autorización para realizar el desarrollo de mi tesis.

Dr. GUILLERMO ENRIQUEZ PEREZ

Director de Clínica de Estomatología de la Universidad Cesar Vallejo – Piura

Yo, Endrina Abigail Huertas Sánchez, identificada con DNI N° 47201867, con domicilio en José Olaya Mz. "L" lt 12 – Piura.

Ante usted, con el debido respeto me dirijo y expongo lo siguiente:

Como fase inicial para el desarrollo de mi tesis la cual tiene como título "ESTUDIO INVITRO DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL PRIMER PREMOLAR INFERIOR", requiero utilizar las instalaciones de la clínica estomatológica de la Universidad César Vallejo – Piura para poder realizar la apertura cameral y permeabilización de mi muestra (primeros premolares inferiores), por lo que solicito a usted el permiso correspondiente para poder realizar mencionados procedimientos.

Por lo expuesto:

Pido a usted acceder a mi solicitud por ser de justicia.



ENDRINA A. HUERTAS SÁNCHEZ

DNI N° 47201867

Opinión favorable

*Of. Unidad dental
del 2º Piso*

Hora: 1.30 a 8.00 p.m.



UCV - CLINICA DENTAL DOCENTE



C.D. Guillermo L. Enriquez Pérez
COP 5240

ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO PIURA

ANEXO N° 05 SOLICITUD PRESENTADA AL LABORATORIO DE QUIMICA ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Piura, 27 de setiembre de 2017

Señor
SEGUNDO CABALLERO CARDENAS
Jefe de Laboratorio de Química Orgánica de la UNP
Presente.

Asunto: Solicito brindar facilidades para realizar trabajo de investigación

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo institucional y mío, y a la vez, solicitarle a su despacho brindar las facilidades y permiso para que la alumna ENDRINA A. HUERTAS SANCHEZ, identificada con DNI 47201867, pueda acudir a las instalaciones del laboratorio de Química Orgánica de la UNP y así realizar su trabajo de investigación "**ESTUDIO IN VITRO DE LA ANATOMIA INTERNA DEL PRIMER PREMOLAR INFERIOR**".

Agradeciéndole de antemano su deferencia, me despido de usted.

Atentamente,



EEM/vrg

Universidad Nacional de Piura
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERIA QUIMICA

Verónica E. Soberón Requena
SECRETARIA

11.10.17
1:05 pm

**ANEXO N° 06 SOLICITUD PRESENTADA AL LABORATORIO DE BIOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FILIAL PIURA**



"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Piura, 03 de octubre de 2017

CARTA N° 049-2017/UCV-EE

Señorita
ROSA CASTRO ALAMO
Jefe de Laboratorio de UCV Piura
Presente.-

Asunto: Solicito horario y equipo para ejecución de desarrollo de tesis

Por la presente me dirijo a usted para expresarle mi saludo, y a la vez, solicitar la autorización para que la alumna **ENDRINA HUERTAS SANCHEZ** pueda trabajar en el Laboratorio y realice la ejecución de su Tesis titulada **"ESTUDIO INVITRO DE LA ANATOMIA INTERNA DEL PRIMER PREMOLAR INFERIOR"**, la cual estará bajo la supervisión del docente de Desarrollo de Tesis Miguel Ruiz Barrueto.

Asimismo, solicito a usted tenga a bien informarme los horarios disponibles en los laboratorios que usted dirige, así como proveerla del siguiente instrumental:

- 1 esteremicroscopio

Atentamente,



EEM/vrg

*Miércoles 18 de octubre
Hora: 11:10 - 1:00 pm*

Rosa Castro Alamo
11-10-2017
11:47 am

ANEXO N° 07 INFORME DE CALIBRACIÓN

Informe 05-2017-1 RAAJ OI-UCV-Piura

OFICINA DE INVESTIGACIÓN. UCV PIURA

Informe técnico de calibración

Estudiante: HUERTAS SANCHEZ, ENDRINA ABIGAIL

Escuela Académica de Estomatología

Docente a tiempo completo

Oficina de investigación

MSc. RICARDO ANTONIO ARMAS JUAREZ - COESPE N° 507-

Para optar la calibración del instrumento, es decir la concordancia o similitud entre la evaluación del especialista y el estudiante, se utilizó el método de comparación de medias con muestras dependientes, arrojando la siguiente información en la tabla N° 01

		Diferencias relacionadas				
		Media	Desviación típ.	Prueba t	gl	significancia
N° DE RAICES	Experto - Observador	,200	,632	1,000	9	.343
N° DE CONDUCTOS	Experto - Observador	,000	.000	—	—	—

TABLA N° 01: Prueba de muestras relacionadas

Como se aprecia en la Tabla N° 01, se analizó el promedio del número de raíces en las piezas observado por el experto y el estudiante, arrojando un valor NO SIGNIFICATIVO ($\text{sig} > 0.05$), llegando a la conclusión que los promedios para cada grupo son iguales. Para el análisis del número de conductos en las piezas tienen el mismo puntaje, asumiendo que son iguales, ya que no se puede realizar la prueba estadística.

Esto quiere decir que la concordancia entre el estudiante y el especialista estadísticamente son las mismas.

Para optar la calibración del instrumento, es decir la concordancia o similitud entre la evaluación del especialista y el estudiante, se utilizó el método de concordancia: Índice de Kappa, en los tipos de clasificaciones de VERTUCCI.

Tabla N° 02 Tabla de contingencia : I (OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI - I (EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	4	0	4
	SI	0	6	6
Total		4	6	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	1,000	MUY BUENA
N de casos válidos		10	

Tabla N° 03 Tabla de contingencia : II(OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI - II (EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	8	1	9
	SI	0	1	1
Total		8	2	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	0.615	BUENA
N de casos válidos		10	

Tabla N° 04 Tabla de contingencia : III (OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI – III (EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	0	9	9
	SI	0	1	1
Total		0	10	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	--	----
N de casos válidos		10	

Tabla N° 05 Tabla de contingencia : IV (OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI - IV (EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	0	10	10
	SI	0	0	0
Total		0	10	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	--	----
N de casos válidos		10	

Tabla N° 06 Tabla de contingencia : V (OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI – V (EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	9	0	9
	SI	0	1	1
Total		9	1	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	1,000	MUY BUENA
N de casos válidos		10	

Tabla N° 07 Tabla de contingencia : VI (OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI -VI (EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	0	10	10
	SI	0	0	0
Total		0	10	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	-----	----
N de casos válidos		10	

Tabla N° 08 Tabla de contingencia : VII (OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI - VII (EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	0	10	10
	SI	0	0	0
Total		4	0	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	-----	----
N de casos válidos		10	

Tabla N° 09 Tabla de contingencia : VIII (OBSERVADOR) * CLASIFICACIÓN VERTUCCI - VIII
(EXPERTO)

		TIPO I (EXPERTO)		Total
		NO	SI	
TIPO I (OBSERVADOR)	NO	0	10	10
	SI	0	0	0
Total		4	0	10

		Valor	Fuerza de la concordancia
Medida de acuerdo	Kappa	----	NO SE PUEDE DEFINIR
N de casos válidos		10	10

Como se aprecia en la Tabla N° 02, N° 03 Y N° 06, se analizó el índice de Kappa, llegando a la conclusión que tienen una muy buena concordancia. También se puede apreciar que en la Tabla N° 04, 05, 07, 08 y 09 el índice de kappa no se puede calcular ya que las respuestas del experto y el estudiante tienen una misma categoría y son iguales, concluyendo la concordancia en la observación

Esto quiere decir que la concordancia entre el estudiante y el especialista estadísticamente es Muy buena.



**ANEXO N° 08 SOLICITUD PRESENTADA A DIRECCIÓN DE LA ESCUELA DE
ESTOMATOLOGÍA - UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FILIAL PIURA**

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Piura, 25 de Setiembre del 2017

ASUNTO: Solicito carta de presentación.

Dra. ERIKA ENOKI MIÑANO
Directora de la Escuela Académico Profesional de Estomatología de la
Universidad Cesar Vallejo

Yo, Endrina Abigail Huertas Sánchez, identificada con DNI N° 47201867, con domicilio en José Olaya Mz. "L" It 12 – Piura, estudiante del X ciclo de la escuela académico profesional de Estomatología.

Ante usted, con el debido respeto me dirijo y expongo lo siguiente:

Para la elaboración de mi tesis la cual tiene como título "ESTUDIO INVITRO DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL PRIMER PREMOLAR INFERIOR", requiero acudir a las instalaciones del laboratorio de química orgánica de la Universidad Nacional de Piura, la cual cuenta con las medidas de bioseguridad requeridas para salvaguardar mi integridad y ejecutar eficazmente mis procedimientos, por lo que solicito a usted el permiso correspondiente para acudir al mencionado laboratorio y se me otorgue una carta de presentación dirigida al Ing. Segundo Caballero Cárdenas, Jefe del laboratorio de Química Orgánica del departamento académico de Ingeniería Química de la UNP.

Por lo expuesto:

Pido a usted acceder a mi solicitud por ser de justicia.




ENDRINA A. HUERTAS SÁNCHEZ

DNI N° 47201867

ANEXO N° 09 CONSTANCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA QUIMICA

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA QUÍMICA,
ING° JOSE FLORENTINO MOLERO LOPEZ

OTORGA LA PRESENTE CONSTANCIA A:

ENDRINA HUERTAS SANCHEZ

POR HABER REALIZADO EN NUESTRAS INSTALACIONES DEL LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA - DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA - UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, SU TRABAJO DE INVESTIGACION TITULADO **"ESTUDIO IN VITRO DE LA ANATOMIA INTERNA DEL PRIMER PREMOLAR INFERIOR"**, durante los días 22 de septiembre al 07 de octubre del 2017, bajo la supervisión del ING° SEGUNDO CABALLERO CARDENAS.

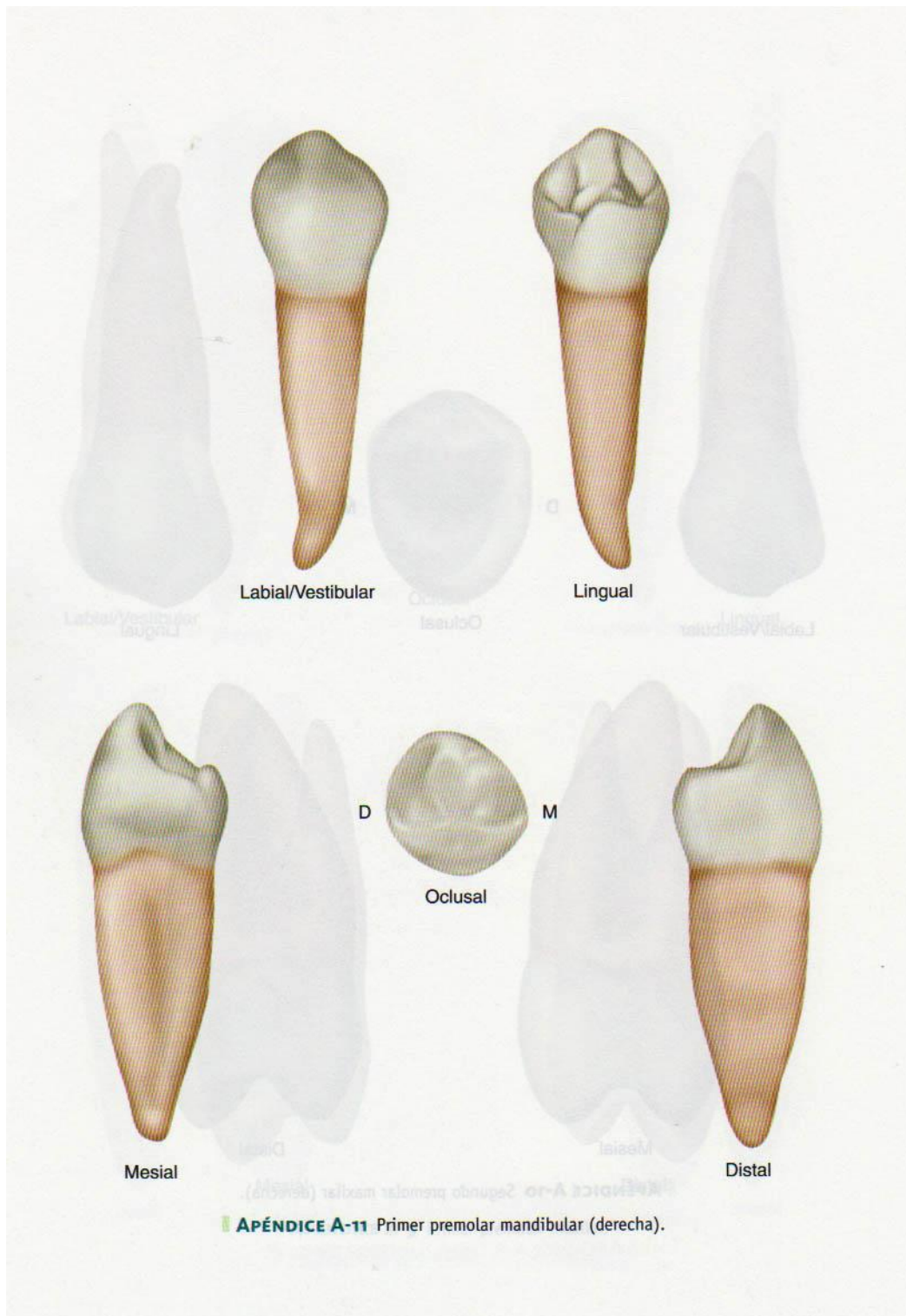
SE EXPIDE LA PRESENTE CONSTANCIA A SOLICITUD DE LA INTERESADA PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTES.

Piura, 17 de octubre de 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Ing. José F. Molero López Msc.
Director Dpto. Ingeniería Química

ANEXO N° 10 ANATOMÍA DEL PRIMER PREMOLAR MANDIBULAR



Tomado de Nelsón S. Wheeler Anatomía, Fisiología y oclusión dental. 10.^a ed. España: El Sevier; 2015.

ANEXO N° 11 PRIMER PREMOLAR MANDIBULAR VISTO DESDE SUS

152 Primer premolar mandibular

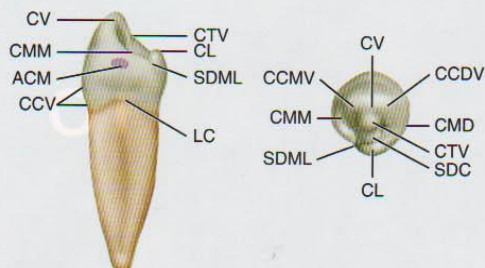


FIGURA 10-1 Primer premolar mandibular derecho, caras mesial y oclusal. ACM, área de contacto mesial; CCDV, cresta cuspeada distovestibular; CCMV, cresta cuspeada mesiovestibular; CCV, cresta cervical vestibular; CL, cúspide lingual; CMD, cresta marginal distal; CMM, cresta marginal mesial; CTV, cresta triangular vestibular; CV, cúspide vestibular; LC, línea cervical; SDC, surco de desarrollo central; SDML, surco de desarrollo mesiolingual.

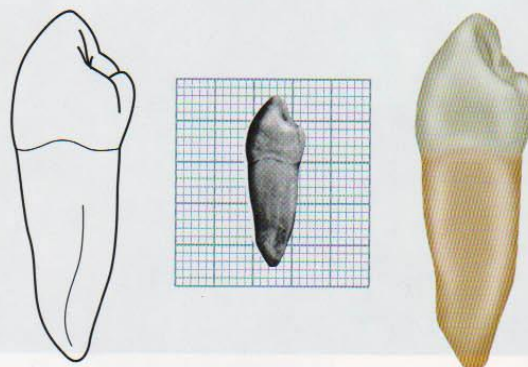


FIGURA 10-4 Primer premolar mandibular derecho, cara mesial. (Cuadrícula = 1 mm².)

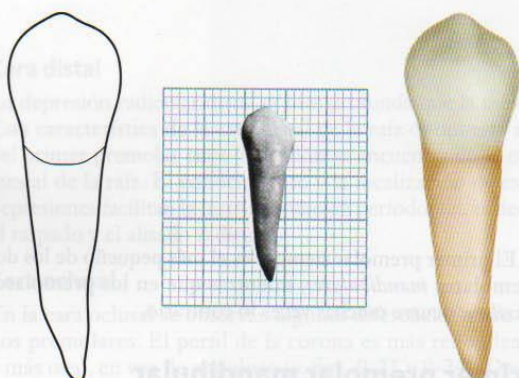


FIGURA 10-2 Primer premolar mandibular derecho, cara vestibular. Este ejemplar muestra una inclinación hacia mesial de la raíz. Los premolares y caninos mandibulares tienen esta tendencia, si bien la mayoría se curvan en dirección distal. (Cuadrícula = 1 mm².)

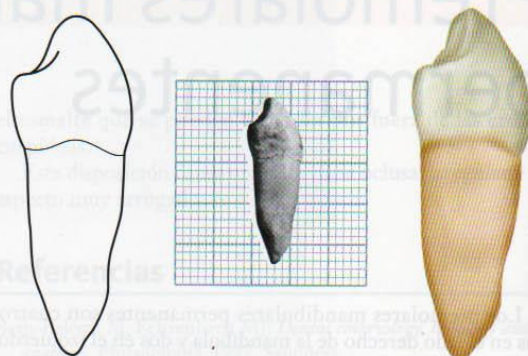


FIGURA 10-5 Primer premolar mandibular derecho, cara distal. (Cuadrícula = 1 mm².)

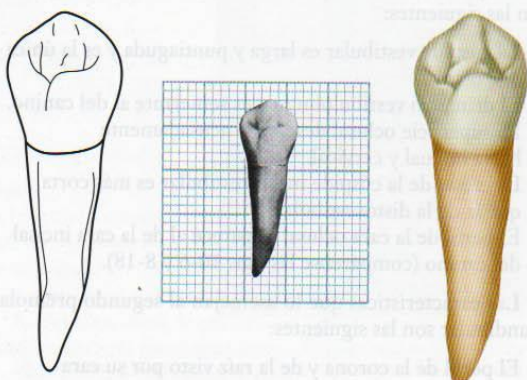


FIGURA 10-3 Primer premolar mandibular derecho, cara lingual. (Cuadrícula = 1 mm².)

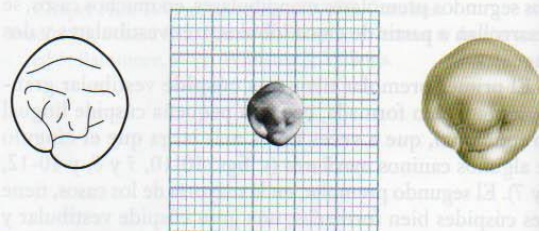


FIGURA 10-6 Primer premolar mandibular derecho, cara oclusal. (Cuadrícula = 1 mm².)

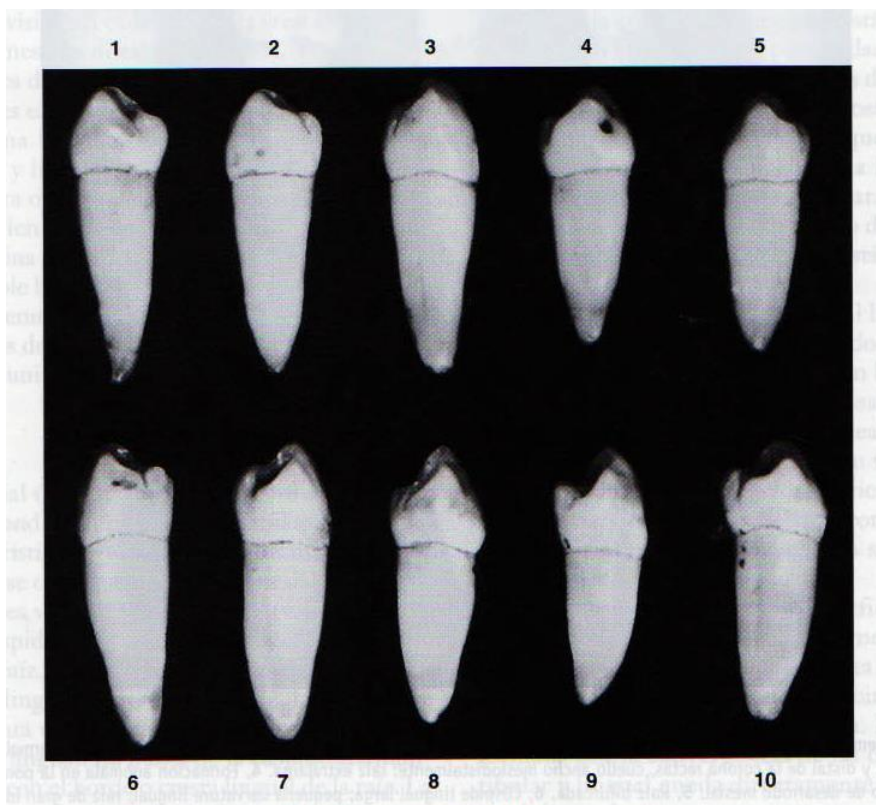
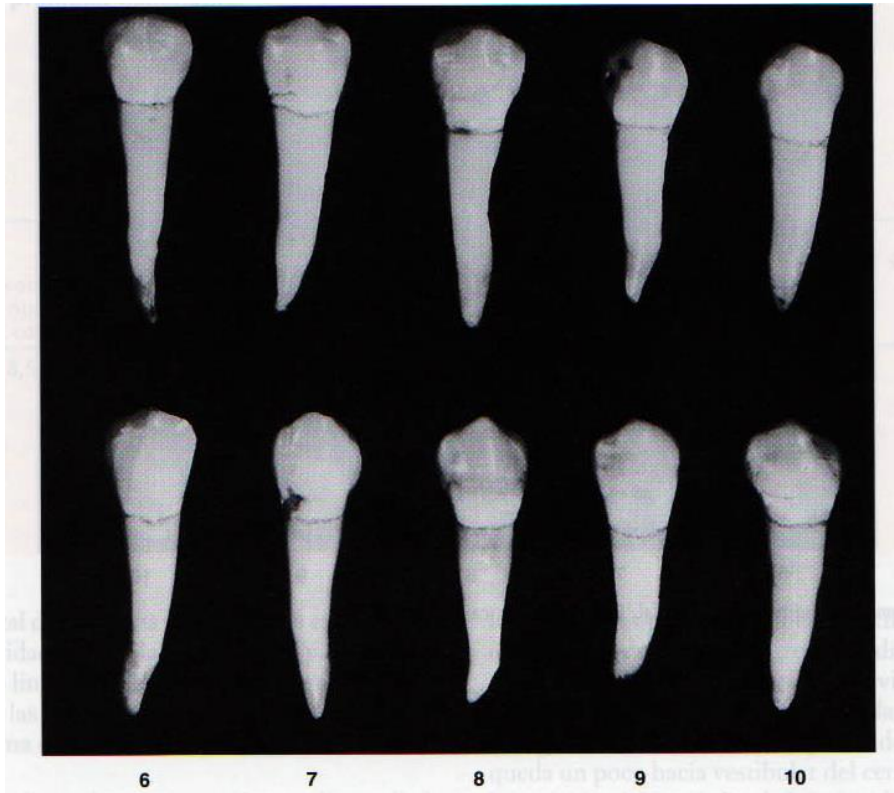
2. Las áreas de contacto están aproximadamente al mismo nivel por mesial y por distal.
3. Las curvaturas de la línea cervical mesial y distal son muy semejantes.
4. El diente tiene más de una cúspide.

Aunque la raíz del primer premolar mandibular generalmente es más corta que la del segundo premolar mandibular, se acerca más a la longitud del segundo premolar que a la del canino mandibular (tabla 10-1).

CARAS

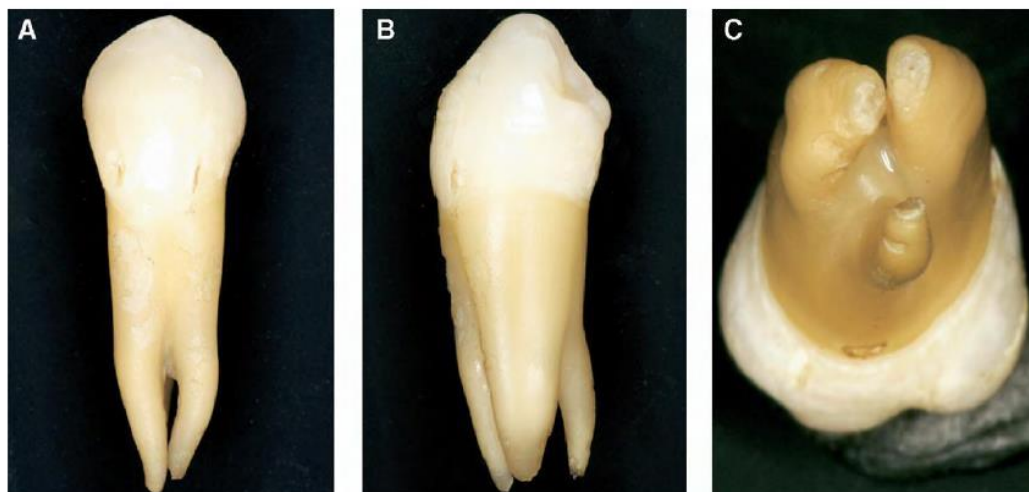
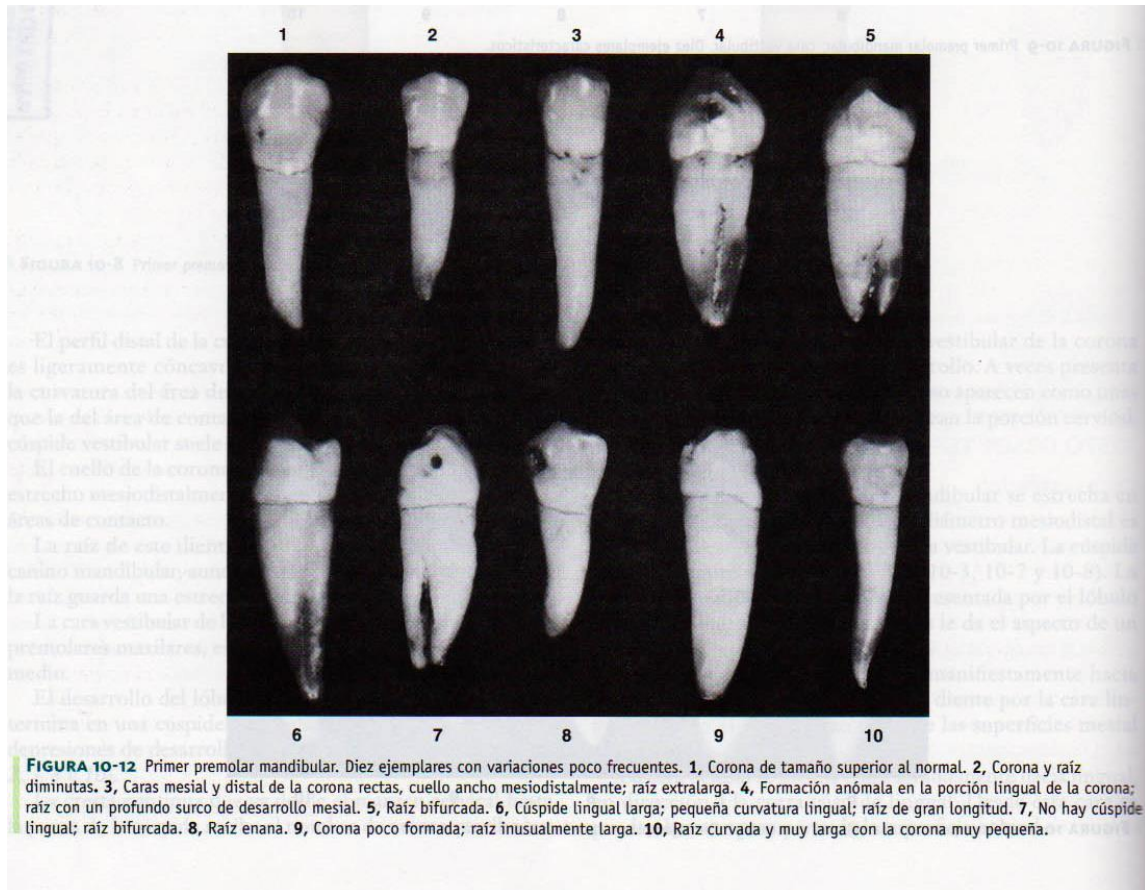
Tomado de Nelsón S. Wheeler Anatomía, Fisiología y oclusión dental. 10.^a ed. España: El Sevier; 2015.

ANEXO N° 12 DIEZ VARIEDADES CARACTERISTICAS DEL PRIMER PREMOLAR MANDIBULAR



Tomado de
Nelsón S.
Wheeler
Anatomía,
Fisiología
y oclusión
dental. 10.^a
ed. España:
El
Sevier;
2015.

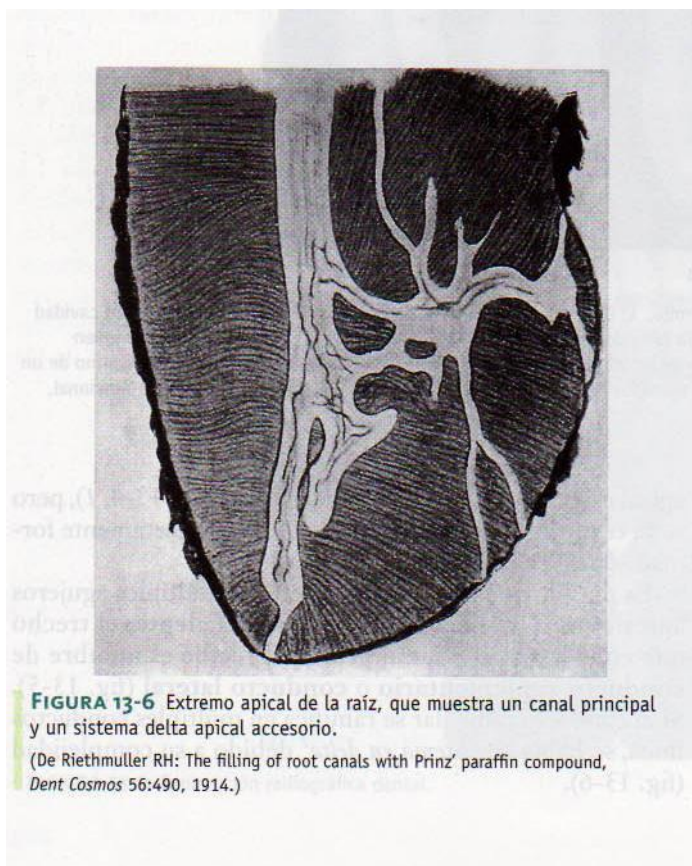
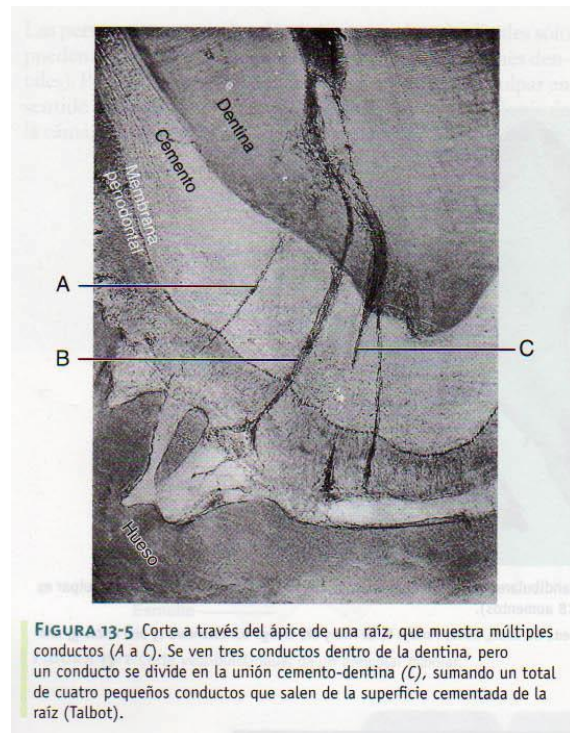
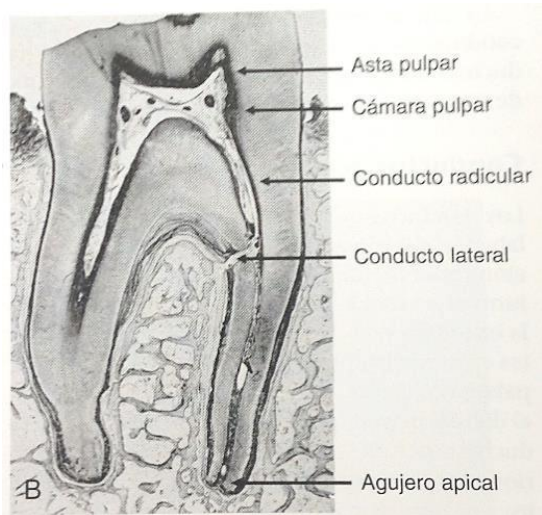
ANEXO N° 13 VARIACIONES DEL PRIMER PREMOLAR MANDIBULAR



Presentación rara del primer premolar inferior, con tres raíces: dos vestibulares y una lingual. Tomado de: Cleghorn B., Christie W. y Dong C. The root and root canal

morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. Journal of Endodontics, 2007; 33(5):509-516.

ANEXO N° 14 COMPONENTES ANATOMICOS DE LA CAMARA PULPAR



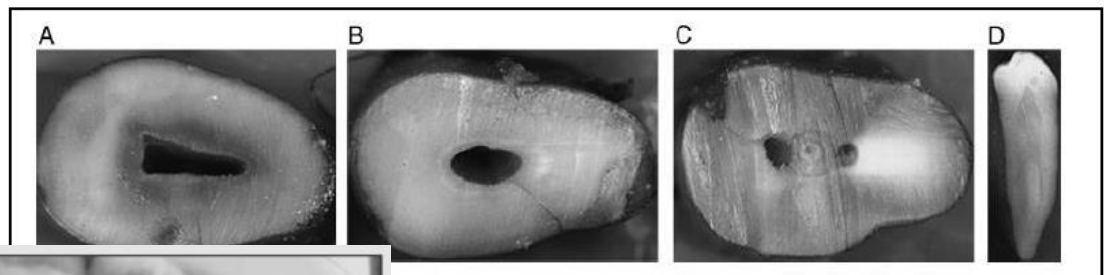
Tomado de Nelsón S. Wheeler Anatomía, Fisiología y oclusión dental. 10.^a ed. España: El Sevier; 2015.

ANEXO N° 15 REPORTES DE DIFERENTES ARTICULOS DE VARIACIONES EN EL PRIMER PREMOLAR INFERIOR



Radiografía de diente 3.4 (dos raíces y dos conductos)

Configuración canalicular tipo V en primer premolar



mandibular, (A y B) un conducto en los tercios coronal y medio y dos conductos en el tercio apical. (D) Radiografía mesio distal (configuración canalicular tipo III)

Retratamientos en donde se encontró 2 y 3 conductos (de izquierda a derecha)



ANEXO N° 16 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Fase I: Se recolecto 100 primeros premolares mandibulares de diversos consultorios odontológicos en Piura:



Primeros premolares inferiores con una diversa anatomía externa.



Primeros premolares inferiores recolectados en la ciudad de Piura:



Las piezas dentales fueron colocadas en un recipiente para su conservación:



Materiales para efectuar la apertura cameral y permeabilización de conductos



Etapa de limpieza y remoción del tejido periodontal y cálculos de las piezas dentales con curetas Graycey N° 1 – 2 (Hufriedy USA)



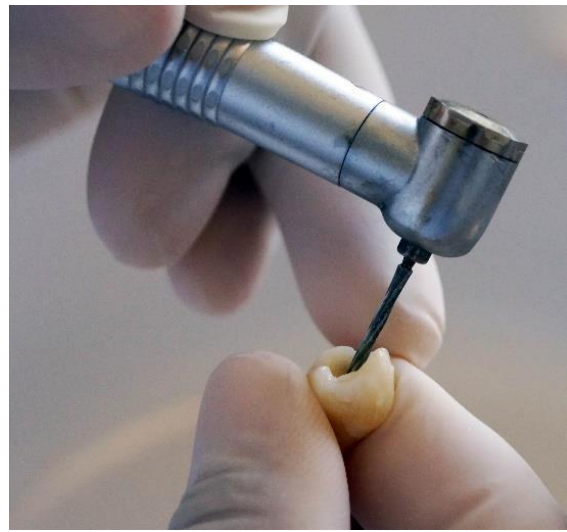
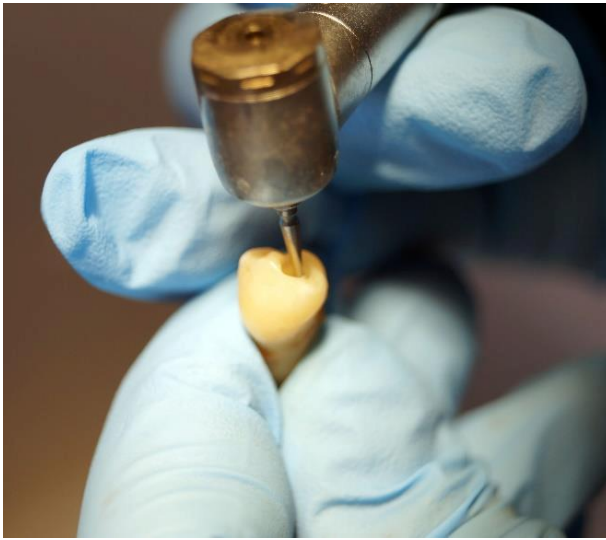
Premolares colocados por 24 horas en hipoclorito de sodio al 1 %



Apertura cameral de las piezas dentales realizada por la investigadora en la clínica estomatológica de la Universidad César Vallejo – Piura.



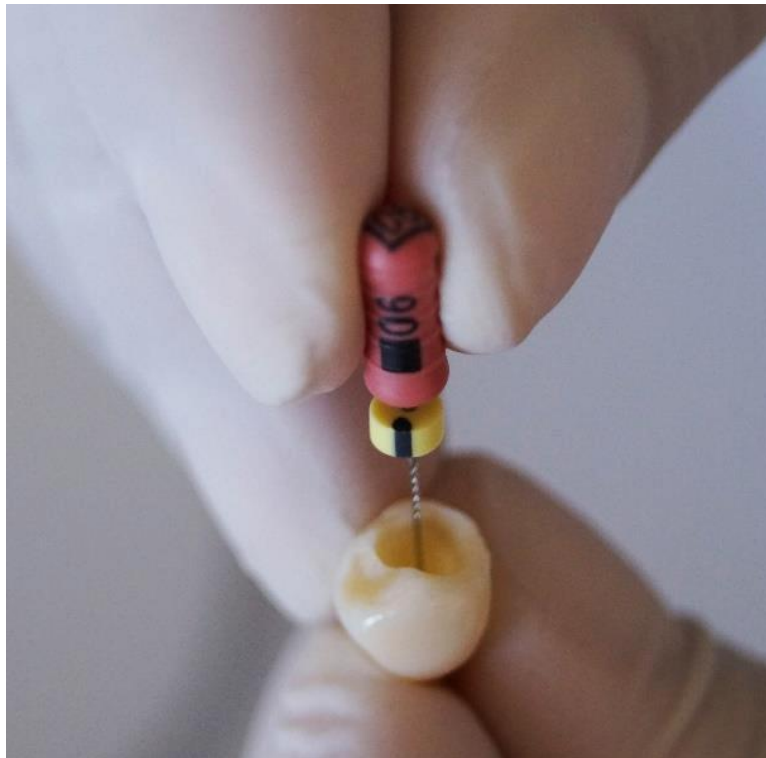
Apertura cameral: Izquierda: utilizando fresa redonda de diamante N°04
Derecha: Utilizando la fresa Endo Z



Comprobando la entrada a los conductos radiculares utilizando explorador de conductos N° 15 Maillefer.



Permeabilización de conductos: Lima 6 serie especial

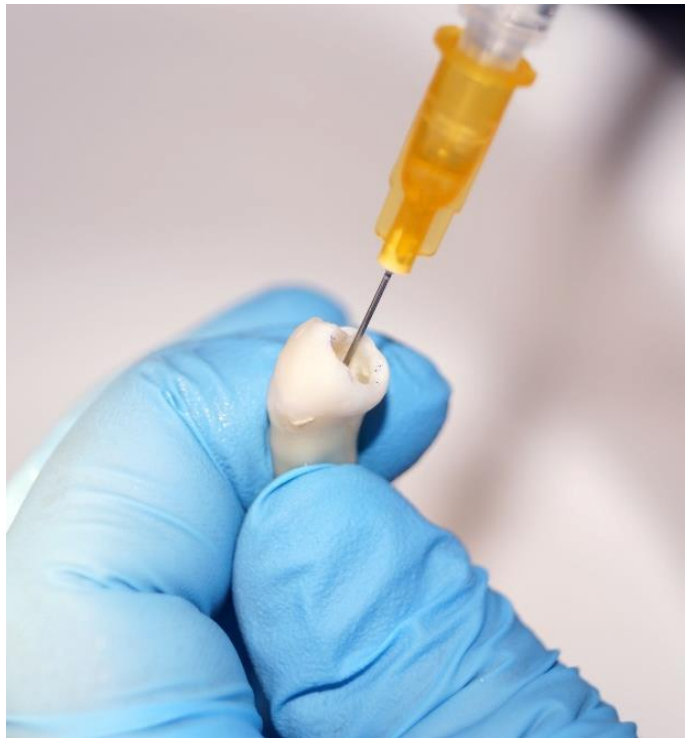


Permeabilización de conductos: Lima 8 serie especial



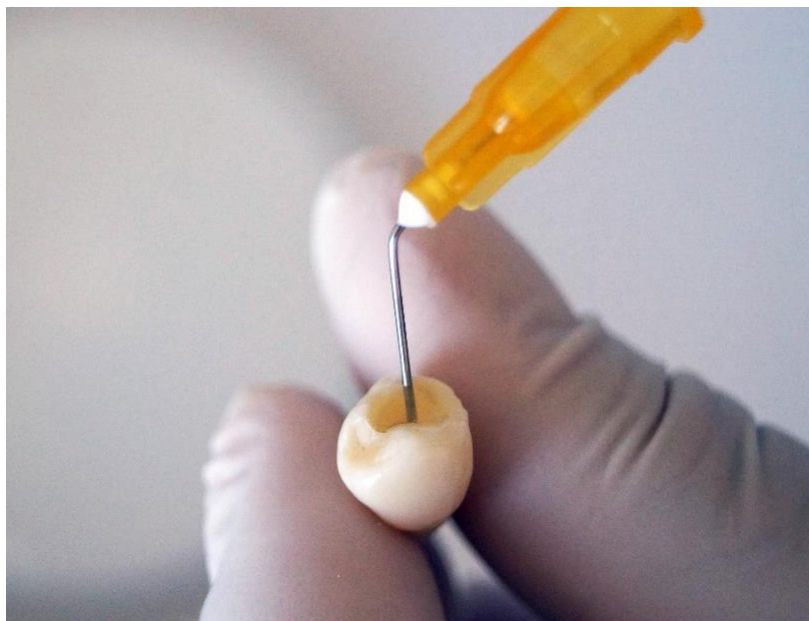
Permeabilización de conductos: Lima 10 serie especial





Irrigación del conducto(s) con hipoclorito de sodio al 1%.

Irrigación del conducto(s) con EDTA en conductos con acceso que presentan dificultad:



Permeabilización de conductos en pieza con dos raíces.



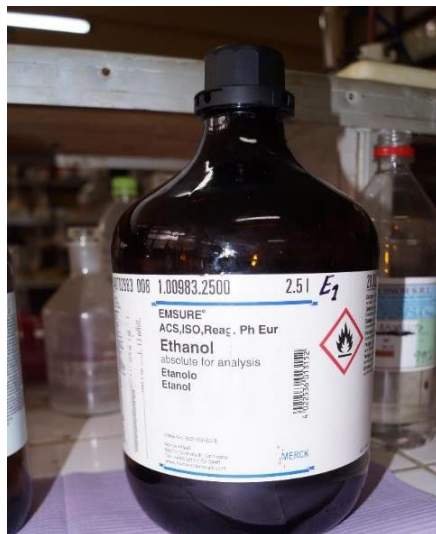
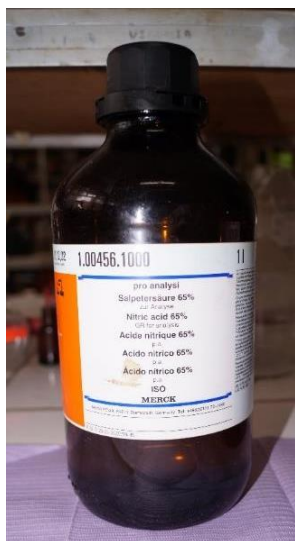
Apertura cameral de todas las piezas dentales

Piezas dentales colocadas en recipientes de vidrio luego de aplicarles hipoclorito de sodio

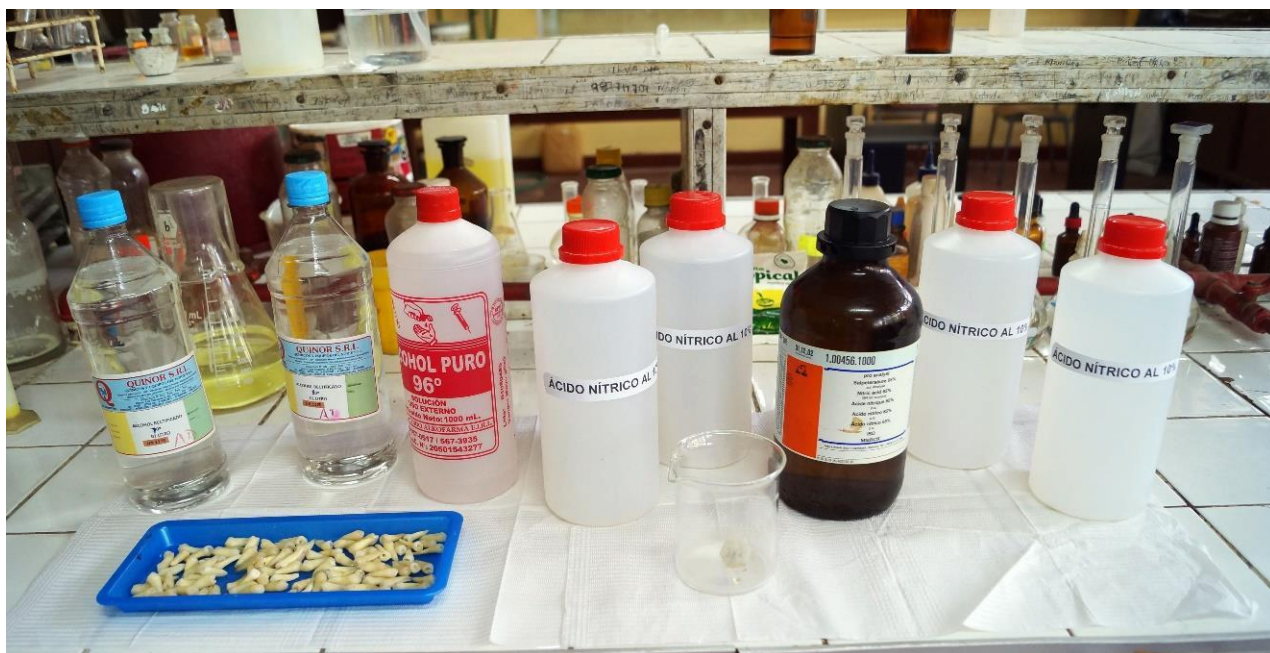


al 1% (24 horas).

Materiales en el laboratorio previos: (Ácido nítrico, Etanol) El químico encargado del laboratorio preparo las concentraciones de ácido nítrico al 10% utilizando la campana



extractora de gases.



Concentraciones ya preparadas:

Descalcificación de las piezas dentales: las muestras son colocadas en sus recipientes y se les agrega el ácido nítrico al 10% por 3 días en temperatura ambiente.



Muestras en ácido nítrico al 10%





Agitar las muestras 3 veces al día

El ácido nítrico fue renovado por 3 días cada 24 horas



Primeras piezas que completaron la etapa de la descalcificación



Pieza descalcificada:



Deshidratación de las piezas dentales: utilizando concentraciones ascendentes de alcohol etílico: 70%; 80% y 99%



Midiendo para lograr las concentraciones de alcohol:

Deshidratación final de una muestra:





Inyección de la tinta china al conducto:

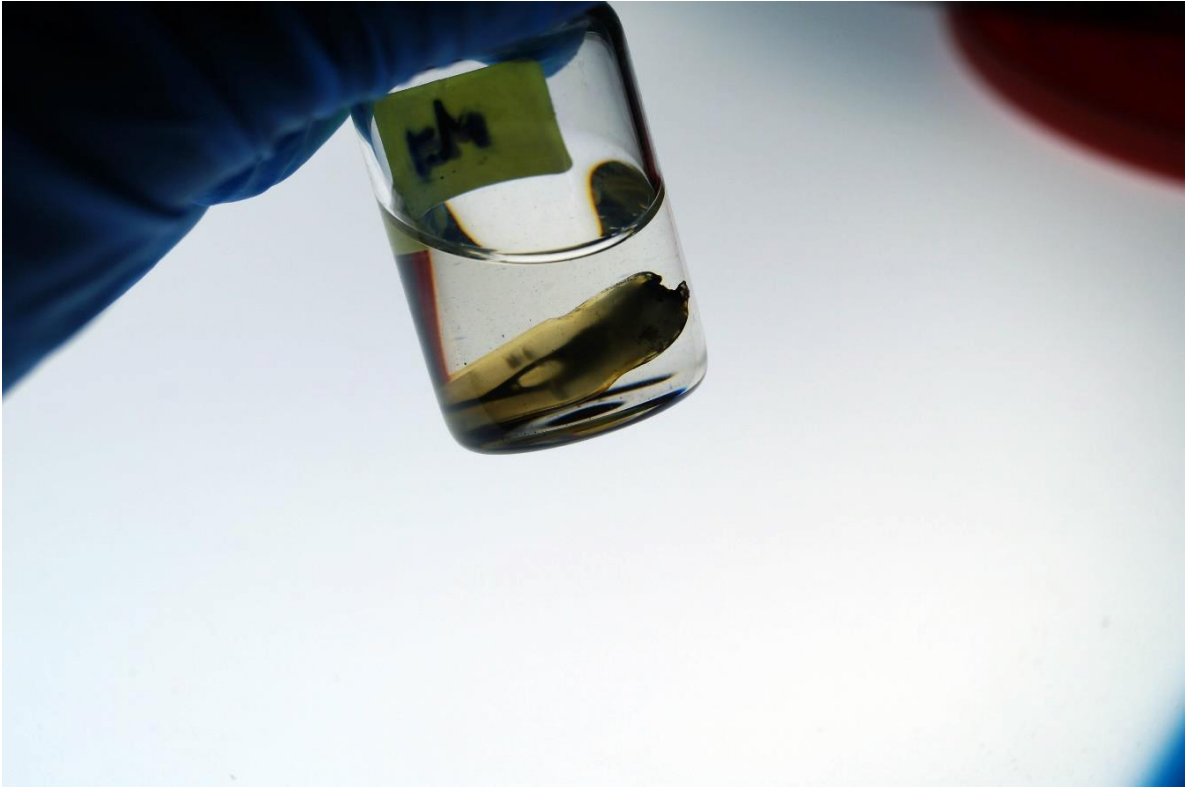
Primeras piezas con tinta china:



Transparentización de la muestra: con Salicilato de metilo 99%



Muestra en Salicilato de Metilo:

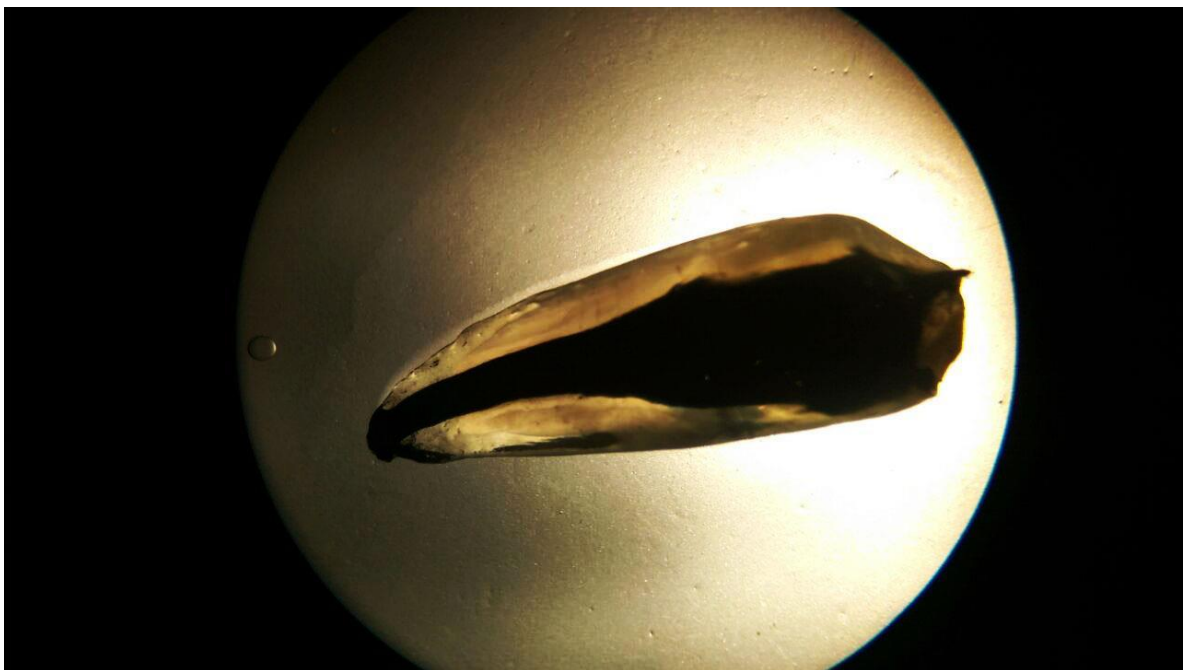


Las muestras fueron extraídas de sus recipientes para poder observarlas.

Fase III: Observación con Estereomicroscopio



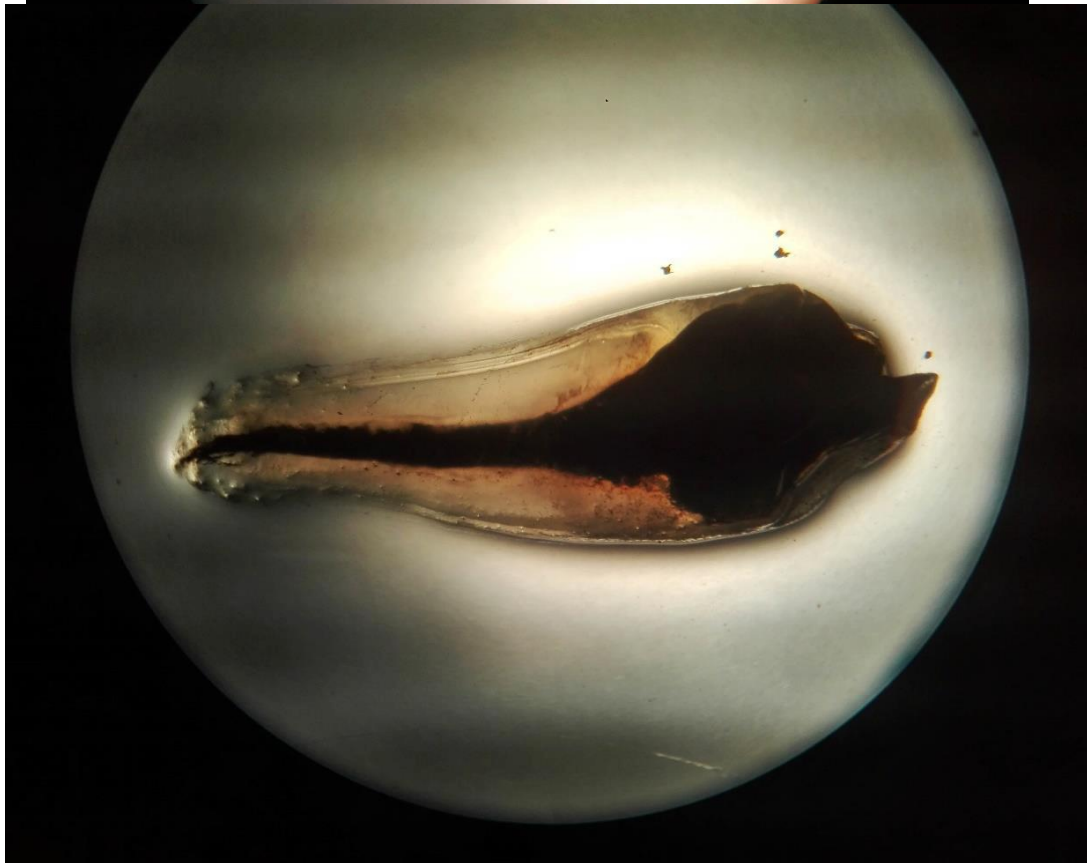
Observación en el
Estereomicroscopio
Giardino Modelo
PW3E.



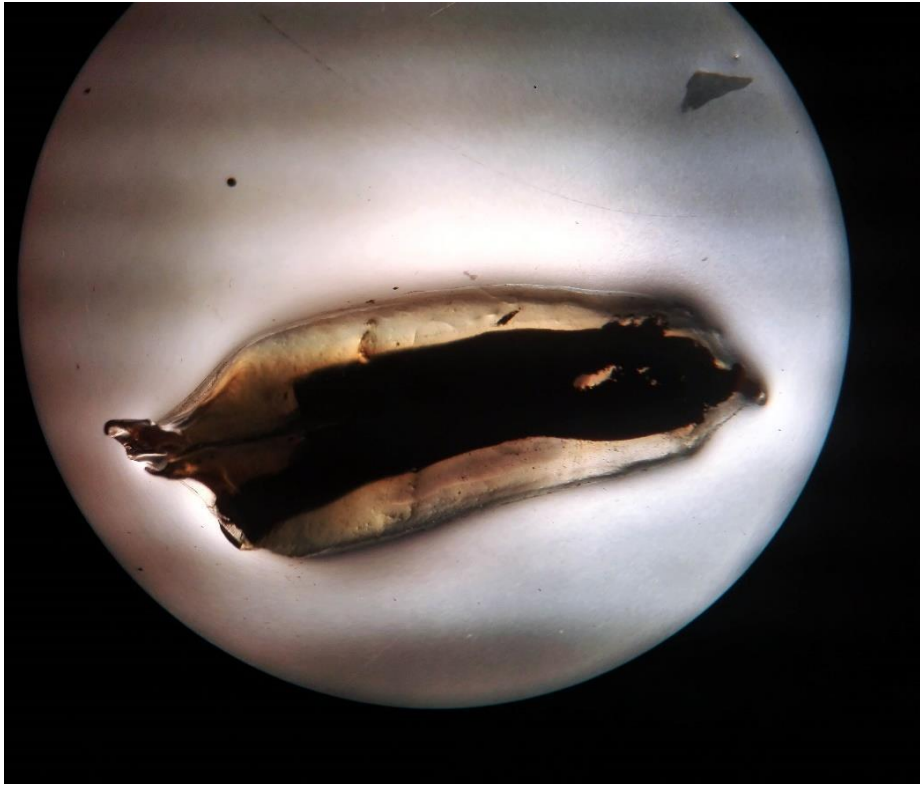
Premolar diafanizado visto desde estereomicroscopio:



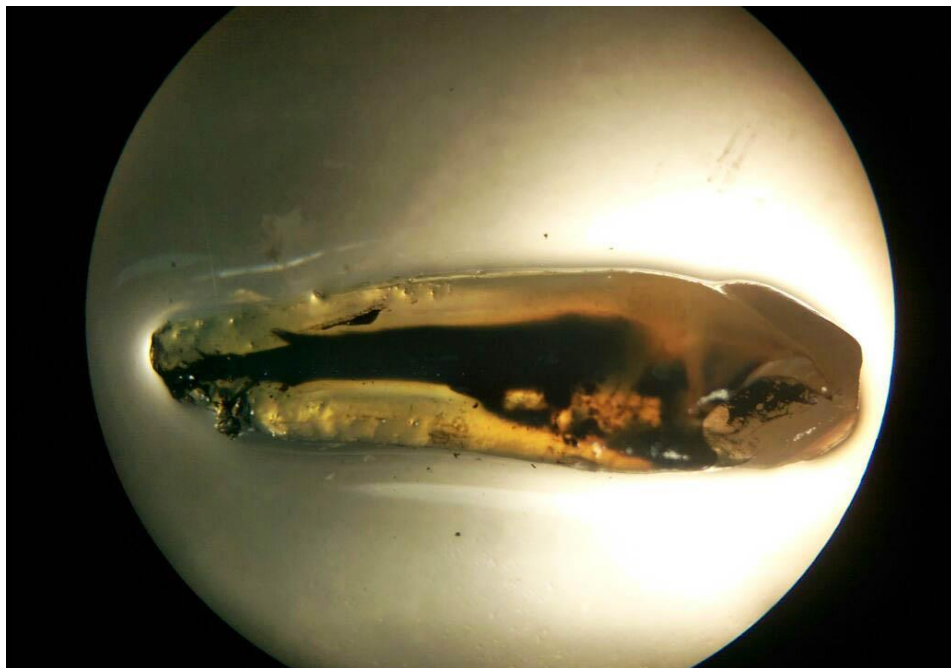
Primer premolar diafanizado tipo V Vertucci



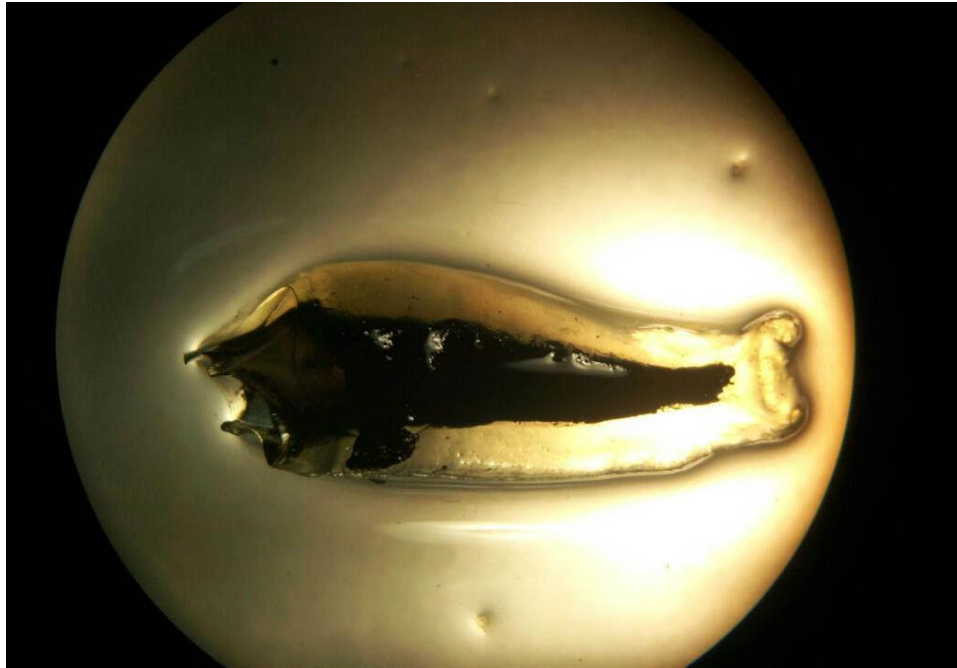
Primer premolar diafanizado tipo I Vertucci



Primer premolar diafanizado tipo III Vertucci



Primer premolar diafanizado tipo I Vertucci con conductos adicionales.



Primer premolar diafanizado tipo I Vertucci.

ANEXO N° 17 FOTOGRAFÍAS PRUEBA PILOTO



Premolar diafanizado con clasificación I Vertucci:

Premolar diafanizado clase III Vertucci:





Primer premolar diafanizado clase II Vertucci